

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

**NÍVEIS DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO NA
DIETA DE CORDEIROS CONFINADOS NA FASE DE
TERMINAÇÃO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Adriano Ramos Cardoso

**Santa Maria, RS, Brasil
2005**

**NÍVEIS DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO NA DIETA
DE CORDEIROS CONFINADOS NA FASE DE
TERMINAÇÃO**

por

Adriano Ramos Cardoso

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. Cléber Cassol Pires

Santa Maria, RS, Brasil

2005

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

**NÍVEIS DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO NA DIETA DE
CORDEIROS CONFINADOS NA FASE DE TERMINAÇÃO**

elaborada por
Adriano Ramos Cardoso

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA

Dr. Cléber Cassol Pires
(Presidente/Orientador)

Dr. Sérgio Carvalho
(Co-orientador)

Dr. Júlio Viegas
(UFSM)

Santa Maria, 28 de fevereiro de 2005.

AGRADECIMENTOS

A Deus, sobretudo, por estar sempre ao meu lado.

Aos meus pais pelo carinho e apoio durante todos esses anos de estudo.

À Universidade Federal de Santa Maria, em especial ao Departamento de Zootecnia e ao Setor de Ovinocultura, pela oportunidade de realização deste curso.

Ao professor Cléber Cassol Pires, pela orientação, confiança, amizade e espírito crítico com que discutiu e sugeriu modificações para este trabalho.

Ao professor Sérgio Carvalho, o grande mentor do desenvolvimento deste trabalho, um agradecimento especial, pelo companheirismo nas horas difíceis e dedicação durante esses anos de estudo.

Ao colega Diego Barcelos Galvani, a quem tive orgulho de trabalhar ao lado. Vejo nesse colega um valor inestimável e um grande profissional.

Aos demais professores e funcionários do Departamento de Zootecnia pela agradável convivência.

À equipe do Setor de ovinocultura do ano de 2003: Ari, Bernardo, Cristiano, Felipe, Fernando, Marcel, Tatiana e Renata.

RESUMO

Dissertação de Mestrado

Curso de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

NÍVEIS DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO NA DIETA DE CORDEIROS CONFINADOS NA FASE DE TERMINAÇÃO

AUTOR: ADRIANO RAMOS CARDOSO

ORIENTADOR: CLÉBER CASSOL PIRES

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 28 de fevereiro de 2005

O estudo foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, RS, no período de agosto a dezembro de 2003, com o objetivo de avaliar o efeito de níveis crescentes de FDN na dieta sobre o desempenho, comportamento ingestivo e características da carcaça de cordeiros na fase de terminação. Foram utilizados 20 cordeiros, machos não castrados, provenientes do cruzamento entre as raças Ile de France e Texel, desmamados em média aos 42 dias de vida e, distribuídos aleatoriamente em quatro tratamentos, sendo: 25, 31, 37 e 43% de FDN. Antes do início do período experimental, os animais passaram por um período de adaptação (7 dias), em que receberam, *ad libitum*, uma dieta de 35% de FDN, contendo 17% de PB. A alimentação foi fornecida duas vezes ao dia, em horários pré-estabelecidos às 8:00 e às 16:00 horas, ajustada de forma a manter as sobras em 10% do oferecido. O alimento utilizado foi composto por silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), grão de milho quebrado (*Zea mays* L.), farelo de soja (*Glycine Max* L.) e mistura mineral. A proporção entre volumoso e concentrado variou de forma a obterem-se os níveis de FDN desejados. As rações utilizadas foram calculadas para serem isoprotéicas, com 17% de PB (MS). O abate ocorreu quando os animais atingiram 30 kg de peso vivo. Foram avaliados os consumos de nutrientes, o ganho de peso médio diário (GMD), a conversão alimentar (CA), o número de dias que os cordeiros levaram para atingir o peso vivo ao abate de 30 kg, os tempos despendidos em alimentação, ruminação, ócio e mastigação total, a eficiência de alimentação (EAL) e ruminação (ERU) de MS e FDN, bem como o peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), índice de quebra ao resfriamento (IQ), área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EG), as medidas da carcaça, os pesos e

proporções de cortes e os pesos e proporções de osso, músculo e gordura do quarto dos cordeiros. A adição de níveis crescentes de FDN à dieta reduziu linearmente os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), carboidratos totais (CCHOT) e carboidratos não estruturais (CCNE). Por outro lado, o aumento dos níveis de FDN da dieta aumentou de forma linear os consumos de fibra em detergente neutro (CFDN) e fibra em detergente ácido (CFDA). Verificou-se redução linear do GMD e da CA com o aumento do teor de fibra da ração, o que proporcionou uma elevação linear no número de dias que os cordeiros levaram para atingir o peso de abate. Não houve efeito significativo ($P>0,05$) do nível de FDN das dietas sobre os tempos despendidos em alimentação, ruminação, ócio e tempo de mastigação total. Houve efeito linear crescente sobre as variáveis eficiência de alimentação e ruminação de FDN. Os ovinos possuem hábito de ruminação predominantemente noturno. O aumento do nível de FDN nas dietas proporcionou efeito linear decrescente ($P<0,05$) no PCQ, PCF, RCQ, RCF e peso de costilhar. Houve efeito quadrático do nível de FDN sobre o CPERNA. As demais variáveis analisadas não foram influenciadas significativamente ($P>0,05$) pelo teor de FDN das rações.

Palavras-chaves: Carcaça, Comportamento, Desempenho, Ovinos.

ABSTRACT

Master of Science Dissertation
Post-Graduat Course in Animal Science
Federal University of Santa Maria, RS, Brazil

NEUTRAL DETERGENT FIBER LEVELS IN THE DIET OF LAMBS IMPRISONED IN THE TERMINATION PHASE

AUTHOR: ADRIANO RAMOS CARDOSO

ADVISER: CLÉBER CASSOL PIRES

Local and Date: Santa Maria , February, 28, 2005

The study was realized in the Animal Science Department of Federal University of Santa Maria, RS, from August to December 2003, aiming to evaluate the effects of increasing of NDF levels in a diet on the performance, ingestive behaviour and carcass characteristics of lambs in the termination phase. Twenty male lambs, non-castrated from the mixing between the races Ile de France and Texel, weaned in 42 days old average and distributed randomly in four treatments: 25, 31, 37 and 43% NDF were used. Before starting the experimental period, the animals were submitted to an adjustment period (7 days), in which they have received, *ad libitum*, a diet with 35% NDF with 17% raw protein. The food supply was done twice a day, in set up times at 8AM and 4PM, adjusted to keep the excess in 10% of the total given. The food used was composed of sorghum silage (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), fragmented corn grain (*Zea mays* L.) soybean bran (*Glycine Max* L.) and mineral mixing. The proportion between voluminous and condensate varied to obtain the desired NDF levels. The rations used were calculated to be isoproteinic, with 17% of crude protein (DM). The slaughter occurred when the animals reached 30Kg living weight. The food intake, the daily average weight gain (DWG) the food conversion (FC), the amount of days the lambs reach the living weight for 30 Kg slaughter, the time spent in feeding, rumination, idleness and total chewing, the feeding efficiency (FE) and rumination (RE) of DM and of NDF, the hot carcass weight (HCW), cold carcass weight (CCW), hot carcass yield (HCY), cold carcass yield (CCY), cooling loss index (BIC), central loin area (CLA), subcutaneous fat thickness (SFT), carcass measurements, weight and proportion of the cuts and bone, muscle and hindquarter fat weight and proportion of lambs were evaluated. The addition of increasing levels of NDF to the diet reduced linearly the consumption of dry matter (DMI), organic matter (OMI), crude protein (CPI), ethereal

extract (EEI), total carbohydrates (TCHOI) and non-structural carbohydrates (NSCI). On the other hand, the increasing in the NDF levels in the diet increased in a linear way the consumption of fiber in neutral detergents (NDFI) and fiber in acid detergent (ADFI). It was verified a linear reduction of DWG and of FC with the increasing of fiber in the ration, which proportioned a linear increasing in the amount of days the lambs reached the slaughter weigh. There was no significative effect ($P>0.05$) of the NDF level of diets on the time spent in feeding, rumination, idleness and total chewing time. There was linear increasing effect on the variables feeding efficiency and NDF rumination. The sheeps have predominantly habit diurnal of feeding and nocturnal of rumination. The increasing of NDF levels in the diets proportioned linear decreasing effect ($P< 0.05$) in the HCW, CCW, HCY, CCY and rib weight. There was quadratic effect of NDF level on the LL. The other variables analysed were not influenced significatively ($P>0.05$) by the NDF in the rations.

Key-words: Behavior, Carcass, Performance, Sheep.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO – 01

TABELA 1 – Proporções dos ingredientes (%MS) utilizados na composição das dietas experimentais.....	9
TABELA 2 - Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não-estruturais (CNE), cinzas (CIN), energia líquida (EL), cálcio (Ca) e fósforo (P), da silagem e dos concentrados utilizados na composição das dietas experimentais.....	10
TABELA 3 – Valores médios para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHOT) e carboidratos não estruturais (CCNE), expressos em kg/dia, coeficientes de variação (CV), equações de regressão (ER) e coeficientes de determinação (R^2), de acordo com o nível de FDN.....	12
TABELA 4 – Valores médios para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHOT) e carboidratos não estruturais (CCE), expressos em % PV, coeficientes de variação (CV), equações de regressão (ER) e coeficientes de determinação (R^2), de acordo com o nível de FDN.....	13

TABELA 5 – Valores médios para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHOT) e carboidratos não estruturais (CCNE), expressos em g/kg ^{0,75} , coeficientes de variação (CV), equações de regressão (ER) e coeficientes de determinação (R ²), de acordo com o nível de FDN.....	14
---	----

TABELA 6 – Valores médios referentes ao peso inicial (PI), peso ao abate (PA), dias para atingir o peso de abate (Dias), ganho de peso diário (GMD) e conversão alimentar (CA), coeficientes de variação (CV), equações de regressão (ER) e coeficientes de determinação (R ²), de acordo com o nível de FDN.....	16
---	----

CAPÍTULO – 02

TABELA 1 – Proporções dos ingredientes (%MS) utilizados na composição das dietas experimentais.....	25
---	----

TABELA 2 – Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não-estruturais (CNE), cinzas (CIN), energia líquida (EL), cálcio (Ca) e fósforo (P), da silagem e dos concentrados utilizados na composição das dietas experimentais.....	25
---	----

TABELA 3 – Tempo médio despendido pelos animais em alimentação, ruminação, tempo de mastigação total e ócio, em minutos por dia, em função dos níveis de FDN das dietas experimentais.....	27
--	----

TABELA 4 – Valores médio para consumo de matéria seca (CMS), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), eficiência de alimentação (EAL) e ruminação (ERU), coeficientes de variação (CV) e determinação (R ²) e equações de regressão, em função dos níveis de FDN das dietas experimentais.....	29
---	----

CAPÍTULO – 03

TABELA 1 – Proporções dos ingredientes (%MS) utilizados na composição das dietas experimentais.....	39
TABELA 2 – Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não-estruturais (CNE), cinzas (CIN), energia líquida (EL), cálcio (Ca) e fósforo (P), da silagem e dos concentrados utilizados na composição das dietas experimentais.....	40
TABELA 3 – Valores médios para peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (PCF), índice de quebra ao resfriamento (IQ), área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EG), de acordo com os níveis de FDN nas dietas experimentais	43
TABELA 4 – Valores médios para comprimento da carcaça (CC), largura da perna (LP) profundidade do peito (PPEITO) e comprimento de perna (CPERNA), de acordo com os níveis de FDN nas dietas experimentais.....	44
TABELA 5 – Valores médios para os pesos e proporções de quarto, paleta, costilhar e pescoço, de acordo com o nível de FDN das dietas experimentais.....	45
TABELA 6 – Valores médios para os pesos e proporções de osso, músculo e gordura do quarto dos cordeiros, de acordo com o nível de FDN das dietas experimentais.....	46

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO – 02

- FIGURA 1 – Distribuição da porcentagem de alimentação, em quatro períodos, nas 24 horas do dia, em função dos níveis de FDN das dietas experimentais..... 30
- FIGURA 2 – Distribuição da porcentagem de ruminação, em quatro períodos, nas 24 horas do dia, em função dos níveis de FDN das dietas experimentais..... 31

INTRODUÇÃO	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	3
CAPÍTULO 01	4
Resumo.....	5
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	8
Resultados e discussão.....	11
Conclusões.....	16
Referências Bibliográficas.....	17
CAPÍTULO 02	20
Resumo.....	21
Abstract.....	22
Introdução.....	23
Material e Métodos.....	24
Resultados e Discussão.....	27
Conclusões.....	31
Referências Bibliográficas.....	32
CAPÍTULO 03	34
Resumo.....	35
Abstract.....	36
Introdução.....	37
Material e Métodos.....	38
Resultados e Discussão.....	42
Conclusões.....	46
Referências Bibliográficas.....	47

INTRODUÇÃO

A ovinocultura apresenta grande potencial para aumentar a oferta de proteína animal de alta qualidade para a população do Brasil. Entretanto, no Rio Grande do Sul, para que a atividade se torne compensadora ao produtor, é necessário melhorar a comercialização e também a qualidade do produto oferecido.

O maior potencial para ganho de peso, bem como a obtenção de carcaças de alta qualidade, estão diretamente relacionados ao potencial genético e ao nível adequado de nutrientes ofertados aos animais. O consumo de alimento é de grande importância para que cordeiros, na fase de terminação, obtenham altos ganhos diários de peso.

Entre os fatores envolvidos na regulação do consumo, a concentração de fibra em detergente neutro (FDN) da dieta de ruminantes tem sido considerada, em função de sua lenta degradação e baixa taxa de passagem através do ambiente ruminal. Sendo assim, se a ingestão é limitada pela ocupação de espaço no trato gastrintestinal, alimentos com alto teor de FDN, como os volumosos, poderão ter a sua ingestão restringida, limitando, com isso, a expressão do potencial genético do animal para produção (CARVALHO, 2002). Por outro lado, quando se utilizam rações com baixa proporção de FDN e alto teor de energia, a demanda energética do animal pode ser suprida em níveis menores de ingestão (MERTENS, 1983).

Os ruminantes requerem um mínimo de fibra efetiva na dieta para manter uma função normal do rúmen e evitar a ocorrência de distúrbios metabólicos como acidose, que podem comprometer sua performance. Conforme MERTENS (1983), a FDN está relacionada com o requerimento absoluto de fibra necessário para estimular a adequada ruminação e salivação, indispensáveis à manutenção da fermentação e à prevenção de distúrbios ruminais.

Segundo TURINO, (2003) dietas com maiores níveis de FDN e de fibra fisicamente efetiva promovem um aumento da atividade mastigatória em ovinos. Esse autor verificou que animais que foram alimentados exclusivamente com ingredientes concentrados, apresentaram tempo médio de ingestão, ruminação e mastigação de 122, 117 e 239 min/dia, respectivamente, enquanto que aqueles que recebiam dietas com 18% de

FDN, tendo como fonte bagaço de cana apresentaram médias de 215, 289 e 503 min/dia para ingestão, ruminação e mastigação, respectivamente.

Com relação à produção de carne ovina, o cordeiro é a categoria animal que possui carne de melhor qualidade, apresentando os melhores rendimentos de carcaça e eficiência de produção, devido ao seu acelerado ritmo de crescimento (PIRES, 2000). Uma das questões fundamentais relacionadas à obtenção de carcaças de alta qualidade é a determinação do peso ótimo de abate, considerando-se o dinamismo, em função do tempo, das alterações proporcionais na composição tecidual do organismo, sobretudo na gordura (SOBRINHO et al., 1996).

O peso e a idade de abate ideal variam muito entre as raças ovinas e são fundamentais para a qualidade da carne produzida, pois quanto mais velho o animal, menor o teor de proteína e maior a concentração de lipídios em sua carcaça (MACEDO et al., 2001). ROSA et al., (2002) verificaram que a obtenção de carcaças com alto percentual de músculo e adequada percentagem de gordura são obtidas quando os cordeiros são abatidos com aproximadamente 30 kg de peso vivo.

De acordo com CASTRO (2002), o desempenho animal tem relação com o consumo diário, sendo este reflexo da demanda nutricional do animal, do tempo que este dispõe para atendê-la, bem como da oferta de alimento.

Atualmente existem poucas informações na literatura e dados disponíveis sobre requerimentos de fibra para espécie ovina. Portanto, para que possam ser calculadas rações com os níveis adequados de FDN na fase de terminação de cordeiros, é fundamental que estes níveis sejam estabelecidos.

Este trabalho foi realizado com objetivo de avaliar o consumo de nutrientes, o desempenho, alguns aspectos do comportamento ingestivo e as características da carcaça de cordeiros alimentados, em confinamento, com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro (FDN)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, S. **Desempenho e comportamento ingestivo de cabras em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 117 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2002.

CASTRO, C.R.C. **Relações planta animal em pastagem de milheto (*pennisetum americanum* (L.) Leeke.) manejada em diferentes alturas com ovinos.** 2002. 180p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

MACEDO, F.A.F.; SIQUEIRA, E.R.; MARTINS, E.N. et al. Qualidade de carcaças de cordeiros corriedale, Bergamácia x corriedale e Hampshire Dow x Corriedale , terminados em pastagem ou confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1520-1527, 2001.

MERTENS, D. R. 1983. Using neutral detergent fiber to formulate dairy rations and estimate the net energy content of forages. Page 60 in **Proceedings...** Cornell Nutr, Conf. Feed Manuf., Syracuse, NY. Cornell Univ., Ithaca, NY.

PIRES, C. C. Cria e terminação de cordeiros confinados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.5, p. 875-880, 2000.

ROSA, G.T., PIRES, C.C., SILVA, J.H.S., MOTTA, O.S., COLOMÉ, L.M. Composição tecidual da carcaça e de seus cortes e crescimento alométrico do osso, músculo e gordura da carcaça de cordeiros da raça Texel. **Acta Scientiarum**, v.24, n.4, p.1107-1111, 2002.

SOBRINHO, A.G.S., BATISTA, A.M.V., SIQUEIRA, E.R et al. **Nutrição de ovinos.** FUNEP. São Paulo.1996, 258p.

TURINO, V.F. **Substituição da fibra em detergente neutro (FDN) do bagaço da cana de açúcar *in natura* pela FDN da casca da soja, em dietas contendo alta proporção de concentrado para cordeiros confinados.** Piracicaba, 2003. 60p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação Universidade de São Paulo, 2003.

CAPÍTULO – 01

“Consumo e Desempenho de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Diferentes Níveis de Fibra em Detergente Neutro”

Consumo e Desempenho de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Diferentes Níveis de Fibra em Detergente Neutro

RESUMO

Este estudo foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, RS, no período de agosto a dezembro de 2003. O objetivo foi avaliar o desempenho de cordeiros machos, não castrados, cruza Ile de France x Texel, submetidos a quatro níveis de FDN: 25%, 31%, 37% e 43%. O volumoso utilizado foi a silagem de sorgo híbrido (AG 2005 E) e o concentrado foi composto de milho em grão triturado, farelo de soja, sal comum, calcário calcítico e fosfato bicálcico. As dietas dos quatro tratamentos eram isoprotéicas, contendo 17% de proteína bruta. Foram utilizados 20 cordeiros desmamados em média aos 42 dias de idade e abatidos quando atingiram 30 kg de peso vivo. O delineamento experimental foi o inteiramento casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Foram avaliados os consumos de nutrientes, o ganho de peso médio diário (GMD), a conversão alimentar (CA) e o número de dias que os cordeiros levaram para atingir o peso vivo ao abate de 30 kg. A adição de níveis crescentes de FDN à dieta ocasionou um decréscimo linear nos consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não estruturais (CCNE). Por outro lado, aumentou linearmente o consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) e fibra em detergente ácido (CFDA). Verificou-se redução linear do GMD e piora na CA com o aumento do teor de fibra na ração, o que proporcionou uma elevação linear no número de dias que os cordeiros levaram para atingir o peso de abate.

Palavras-chave: consumo, confinamento, desempenho, FDN, fibra, ovinos.

Intake and Performance of Lambs Fed Diet with Different Neutral Detergent Fiber Levels

ABSTRACT

This study took place in the Animal Science Department of Federal University of Santa Maria, RS, from August to December 2003. The aim was to evaluate the male lambs, non-castrated, mixing Ile de France x Texel performance, submitted to four levels of NDF: 25%, 31%, 37% and 43%. The roughage used was the hybrid sorghum silage (AG 2005 E) and the concentrate was composed of ground corn, soybean meal, common salt, limestone and dicalcium phosphate. The four treatments diet were isoproteic with 17% of crude protein. Twenty wean lambs, 42 days old average were used and slaughtered when 30 kg living weight. The experimental design was completely randomized, with four treatments and five repetitions. The nutrients intake, daily average weigh gain (DWG) feed conversion (FC) and the amount of days to the lambs reach the ideal living weight for 30 kg slaughtering were evaluated. The addition of increasing levels of NDF to the diet have caused a linear decreasing in the intake of dry matter (DMI), organic matter (OMI), crude protein (CPI), ethereal extract (EEI), total carbohydrates (TCHOI) and non-structural carbohydrates (NSCI). On the other hand, the consumption of neutral detergent fiber (NDFI) and acid detergent fiber (ADFI) increased linearly. The increased of the fiber level in the diet resulted in linear reduction in DWG and worst FD, which caused a linear increasing in the amount of days to the lambs reach the slaughter weight.

Key-words: ntake, feedlot, performance, NDF, fiber, lambs.

Introdução

A baixa qualidade das carcaças comercializadas, geralmente proveniente de animais com idade avançada, é o principal fator limitante a influenciar o consumo de carne ovina no Brasil (SILVA & PIRES, 2000; GARCIA et al., 2000). No entanto, tem-se observado uma tendência crescente de intensificação dos sistemas produtivos, objetivando maior rapidez na comercialização e produção de carcaças de melhor qualidade, opondo-se aos sistemas tradicionais de terminação a pasto (MACEDO et al., 2000; SIQUEIRA & FERNANDES, 2000).

TURINO (2003) relata que os modernos sistemas de produção de cordeiros devem enfatizar, concomitantemente, os aspectos econômicos e qualitativos da carne, salientando, ainda, que geralmente os programas de confinamento apresentam elevados custos com alimentação.

A formulação de rações balanceadas para ovinos tem por objetivo principal o fornecimento de quantidades adequadas de nutrientes resultando, assim, em melhor desempenho e/ou produtividade animal, sendo um ponto crítico determinar a relação ótima entre o volumoso e concentrado que compõem a dieta total.

De acordo com PIRES et al (2000), o consumo de alimento possui grande importância dentro de sistemas de produção de carne, visto que será a partir da ingestão de matéria seca que ocorrerá o fornecimento da quantidade de nutrientes necessários para atender os requerimentos de manutenção e de produção dos animais. O termo ingestão voluntária refere-se à quantidade máxima de matéria seca (MS) ingerida pelo animal espontaneamente. A capacidade de um alimento ser ingerido pelo animal depende da ação de vários fatores que interagem em diferentes situações de alimentação, comportamento animal e meio ambiente (THIAGO & GILL, 1990). A predição da ingestão em ruminantes é extremamente importante e difícil, devido às interações que ocorrem entre o animal e a dieta, existindo poucos dados disponíveis para subsidiar o uso de equações (FORBES, 1995).

A fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) representa a fração de carboidratos estruturais dos alimentos (parede celular) e tem sido relacionada à regulação da ingestão de alimentos, digestibilidade, taxa de passagem e atividade mastigatória dos ruminantes. Dietas

com elevada concentração de fibra, necessariamente, possuem baixa densidade energética e a repleção ruminal limita a ingestão, reduzindo a performance animal. Por outro lado, dietas com baixa concentração de fibra, apresentam fermentação ruminal sub-ótima, aumentando os riscos de acidose, pondo em risco a performance e a saúde animal (MERTENS, 1996). Além disso, também podem resultar em menor ingestão total de MS, uma vez que as exigências energéticas do animal podem ser atingidas em níveis mais baixos de ingestão (VAN SOEST & MERTENS, 1984).

LOERCH (1997), considerou as exigências de fibra para animais confinados e destinados ao abate como de menor importância, pois estes são alimentados com dietas contendo alta proporção de concentrado e por um período de tempo relativamente curto. Porém, embora dietas com até 100% de concentrado tenham sido utilizadas com sucesso para bovinos e ovinos de corte, a adição de uma fonte de fibra na proporção de 5 a 20% da MS da dieta com faz com que ocorra uma melhoria no desempenho animal (PRESTON, 1998).

A utilização de um nível adequado de FDN na ração visa obter máxima produção, utilizando-se o máximo de volumoso sem, entretanto, provocar restrição na ingestão alimentar pelo efeito do enchimento do trato gastrointestinal, com conseqüente comprometimento do desempenho e elevação do tempo necessário para atingir o peso de abate. No entanto, estudos referentes à influência de diferentes níveis de FDN na dieta sobre consumo e desempenho de cordeiros em confinamento são ainda escassos no Brasil.

Assim, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de níveis crescentes de FDN na dieta sobre o consumo e o desempenho de cordeiros terminados em confinamento.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no setor de Ovinocultura, do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), localizada fisiograficamente na Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, no período compreendido entre agosto e dezembro de 2003. Conforme a classificação de Köppen, o clima da região é o Cfa (subtropical úmido), com precipitação média anual de 1.769 mm, temperatura média anual de 19,2°C, média

mínima de 9,3°C em julho e média máxima de 24,7°C em janeiro, insolação de 2.212 horas anuais com umidade relativa do ar de 82% (MORENO, 1961).

Foram utilizados 20 cordeiros, machos não castrados, provenientes do cruzamento entre as raças Ile de France e Texel. Os animais, após o nascimento, permaneceram com suas respectivas mães em pastagem natural e receberam suplementação concentrada em sistema de *creep feeding* a partir dos 15 dias de idade. O suplemento utilizado foi composto por grão de milho quebrado (*Zea mays* L.) e farelo de soja (*Glycine Max* L.) em mistura, de forma a compor 18% de PB (MS). O desmame ocorreu em média aos 42 dias de idade, ocasião na qual os cordeiros foram distribuídos aleatoriamente em quatro tratamentos, sendo: 25, 31, 37 e 43% de FDN. Os animais foram alojados em baias individuais, com área de 2m² providas de comedouros e bebedouros. Na ocasião foi realizada vermifugação para o controle de endoparasitas, sendo o tratamento repetido quando necessário, após coleta de fezes realizada diretamente na ampola retal dos cordeiros, para contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG), segundo metodologia de MATOS & MATOS (1988).

Antes do início do período experimental, os animais passaram por um período de adaptação (7 dias), em que receberam, *ad libitum*, uma dieta contendo de 35% de FDN e 17% de PB. Após este período passou-se a fornecer a dieta correspondente a cada tratamento. A alimentação foi fornecida duas vezes ao dia, em horários pré-estabelecidos às 8:00 e às 16:00 horas, ajustada de forma a manter as sobras em 10% do oferecido. O alimento utilizado foi composto por silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), grão de milho quebrado (*Zea mays* L.), farelo de soja (*Glycine Max* L.) e mistura mineral. A proporção entre volumoso e concentrado variou de forma a se obterem os níveis de FDN desejados. As rações utilizadas foram calculadas para serem isoprotéicas, com 17% de PB (MS). A proporção dos ingredientes utilizados na formulação das rações encontra-se na Tabela 1 e a composição bromatológica da silagem e dos concentrados utilizados nas dietas experimentais na Tabela 2.

Tabela 1 – Proporções dos ingredientes (% MS) utilizados na composição das dietas experimentais.

Item %	Tratamentos			
	25	31	37	43
Silagem de Sorgo	33,09	47,31	61,55	75,78
Milho Quebrado	45,15	30,30	15,43	0,58
Farelo de Soja	20,03	20,78	21,54	22,33
Calcário Calcítico	1,13	0,90	0,68	0,45
Fosfato Bicálcico	0,00	0,11	0,20	0,30
Sal	0,60	0,60	0,60	0,60

Tabela 2 – Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não-estruturais (CNE), cinzas (CIN), energia líquida (EL), cálcio (Ca) e fósforo (P) da silagem e dos concentrados utilizados na composição das dietas experimentais.

Item %	Concentrados				Silagem
	25	31	37	43	
MS	89,39	89,21	89,23	89,78	35,52
MO	94,94	94,33	93,36	91,01	94,94
PB	19,85	25,06	31,12	40,56	6,25
EE	2,84	2,44	2,61	2,58	2,55
FDN	11,6	10,9	11,3	14,9	53,7
FDA	1,5	1,3	1,5	3,9	27,9
CHT	72,08	66,73	59,42	47,75	85,82
CNE	60,65	55,93	48,33	32,97	32,44
CIN	5,06	5,67	6,64	8,9	5,06
ED (Mcal/kg)	3,87	3,66	3,90	3,76	2,51
Ca	0,68	0,76	0,90	1,18	0,34
P	0,41	0,48	0,60	0,87	0,17

Durante o experimento, coletaram-se amostras dos alimentos fornecidos e das respectivas sobras, as quais foram identificadas e acondicionadas em freezer, para posteriores análises laboratoriais. Todas as amostras foram pré-secadas em estufa ventilada a 65°C e, posteriormente, moídas em moinho tipo "Willey" com peneira de 1 mm. A seguir, foram acondicionadas em frascos identificados, para determinação de MS, MO, FDN, FDA, PB e EE, segundo SILVA (1990). Os carboidratos totais (CHT) dos alimentos fornecidos e das sobras foram calculados segundo SNIFFEN et al. (1992), em que $CHT (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%CIN)$, e os carboidratos não-estruturais (CNE), pela diferença de $CHT - FDN$.

Os animais foram pesados no início do período experimental e a cada intervalo de 21 dias, com jejum prévio de sólidos por 12 horas. O abate foi realizado por intermédio de sangria, seccionando-se os grandes vasos do pescoço, assim que os animais atingiram 30 kg de peso vivo.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 5 repetições, sendo cada cordeiro considerado uma unidade experimental. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, com auxílio do pacote estatístico SAS (SAS, 1997).

O modelo matemático utilizado foi:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

Onde:

Y_{ij} = Observações das variáveis dependentes correspondentes à repetição da independente j sob o tratamento de ordem i.

μ = Média geral das observações.

τ_{ij} = Efeito do tratamento de ordem i.

ε_{ij} = Erro aleatório residual, associado a observação de ordem j sob o tratamento de ordem i, NID $(0, \sigma^2)$

Após selecionado o erro pelo modelo, foi ajustado o seguinte modelo de regressão polinomial:

$$Y_{ij} = \alpha + \beta_1 x_{ij} + \beta_2 x_{ij}^2 + \beta_3 x_{ij}^3 + \varphi$$

Onde:

Y_{ij} = Observações das variáveis dependentes correspondentes à repetição da independente j sob o tratamento de ordem i.

α, β_1, β_2 e β_3 = são os parâmetros da equação;

x_{ij} = observação da variável independente associado à repetição de ordem j sob tratamento de ordem i;

φ = Desvios da regressão.

O modelo adotado, segundo o grau da polinomial foi selecionado de acordo com a significância do teste F e coeficientes de regressão, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados referentes aos consumos médios de MS, MO, PB, EE FDN, FDA, CHT e CNE, expressos em quilograma por dia (kg/dia), porcentagem de peso vivo (%PV) e gramas

por unidade de tamanho metabólico ($\text{g/kg}^{0,75}$), os respectivos coeficientes de variação e determinação e as equações de regressão são apresentados, respectivamente, nas Tabelas 3, 4 e 5.

Tabela 3 – Valores médios para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não estruturais (CCNE), expressos em kg/dia, coeficientes de variação (CV), equações de regressão (ER) e coeficientes de determinação (R^2), de acordo com o nível de FDN.

Variáveis	NÍVEL DE FDN				R^2	CV (%)	ER
	25	31	37	43			
CMS	0,968	0,959	0,773	0,765	0,72	6,85	1
CMO	0,919	0,907	0,729	0,719	0,73	6,82	2
CPB	0,156	0,164	0,128	0,115	0,77	7,49	3
CEE	0,027	0,024	0,020	0,020	0,72	6,97	4
CFDN	0,223	0,278	0,280	0,336	0,78	7,44	5
CFDA	0,078	0,112	0,122	0,154	0,88	8,51	6
CCHT	0,734	0,717	0,578	0,581	0,70	7,06	7
CCNE	0,513	0,440	0,299	0,247	0,94	7,43	8

1. $\hat{Y} = 1,25 - 0,012^{**}\text{FDN}$
2. $\hat{Y} = 1,19 - 0,011^{**}\text{FDN}$
3. $\hat{Y} = 0,219 - 0,002^{**}\text{FDN}$
4. $\hat{Y} = 0,033 - 0,0003^{**}\text{FDN}$
5. $\hat{Y} = 0,119 + 0,005^{**}\text{FDN}$
6. $\hat{Y} = 0,005 + 0,003^{**}\text{FDN}$
7. $\hat{Y} = 0,940 - 0,009^{**}\text{FDN}$
8. $\hat{Y} = 0,822 - 0,013^{**}\text{FDN}$

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

FDN = nível de fibra em detergente neutro da dieta.

Tabela 4 – Valores médios para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não estruturais (CCNE), expressos em % PV, coeficientes de variação (CV), equações de regressão (ER) e coeficientes de determinação (R²), de acordo com o nível de FDN.

Variáveis	NÍVEL DE FDN				R ²	CV (%)	ER
	25	31	37	43			
CMS	3,80	3,73	3,19	3,12	0,46	9,60	1
CMO	3,61	3,53	3,01	2,93	0,48	9,59	2
CPB	0,61	0,64	0,53	0,47	0,59	9,39	3
CEE	0,10	0,10	0,09	0,09	0,38	10,18	4
CFDN	0,87	1,08	1,16	1,37	0,69	10,68	5
CFDA	0,30	0,44	0,50	0,63	0,83	11,62	6
CCHT	2,88	2,79	2,38	2,37	0,44	9,79	7
CCNE	2,01	1,71	1,23	1,01	0,89	9,67	8

1. $\hat{Y} = 4,69 - 0,037**\text{FDN}$

2. $\hat{Y} = 4,49 - 0,037**\text{FDN}$

3. $\hat{Y} = 0,82 - 0,008**\text{FDN}$

4. $\hat{Y} = 0,124 - 0,0009**\text{FDN}$

5. $\hat{Y} = 0,38 + 0,022**\text{FDN}$

6. $\hat{Y} = -0,023 + 0,015**\text{FDN}$

7. $\hat{Y} = 3,53 - 0,028**\text{FDN}$

8. $\hat{Y} = 3,15 - 0,05**\text{FDN}$

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

FDN = nível de fibra em detergente neutro da dieta.

Tabela 5 – Valores médios para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não estruturais (CCNE), expressos em g/kg^{0,75}, coeficientes de variação (CV), equações de regressão (ER) e coeficientes de determinação (R²), de acordo com o nível de FDN.

Variáveis	NÍVEL DE FDN				R ²	CV (%)	ER
	25	31	37	43			
CMS	85,34	83,99	70,77	66,91	0,62	8,05	1
CMO	81,03	79,45	66,74	62,89	0,64	8,04	2
CPB	13,82	14,38	11,77	10,06	0,68	8,48	3
CEE	2,36	2,15	1,89	1,81	0,64	8,09	4
CFDN	19,66	24,38	25,66	29,46	0,69	9,29	5
CFDA	6,89	9,83	11,15	13,58	0,84	10,34	6
CCHT	64,69	62,77	52,89	50,85	0,61	8,24	7
CCNE	45,18	38,54	27,41	21,56	0,92	8,12	8

1. $\hat{Y} = 110,19 - 1,02^{**}FDN$

2. $\hat{Y} = 105,26 - 0,99^{**}FDN$

3. $\hat{Y} = 19,20 - 0,20^{**}FDN$

4. $\hat{Y} = 2,98 - 0,03^{**}FDN$

5. $\hat{Y} = 10,33 + 0,43^{**}FDN$

6. $\hat{Y} = 0,24 + 0,31^{**}FDN$

7. $\hat{Y} = 82,94 - 0,77^{**}FDN$

8. $\hat{Y} = 72,73 - 1,20^{**}FDN$

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

FDN = nível de fibra em detergente neutro da dieta.

Os valores de consumo de MS, MO, PB, EE, CHT e CNE expressos em kg/dia, %PV e g/kg^{0,75}, diminuíram linearmente (P<0,01) com o incremento dos níveis de FDN nas dietas. Por outro lado, os consumos de FDN e FDA, nas diversas formas em que foram expressos, apresentaram comportamento linear crescente (P<0,01) com o aumento do nível de FDN nas dietas.

As médias de consumo de MS durante todo o período experimental, de forma geral, encontram-se abaixo da média recomendada pelo NRC (1985) para ovinos desta categoria, a qual varia de 1,0 a 1,3 kg MS/animal/dia. Maiores consumos também foram observados por SUSIN et al. (2000) e ROCHA (2002) que trabalharam com cordeiros Santa Inês alimentados com dietas contendo 20% de bagaço de cana-de-açúcar e 80% de concentrado, e verificaram consumos de 1,0 e 1,06 kg MS/animal/dia, respectivamente.

O consumo crescente de FDN e FDA pode ser explicado pelos seus respectivos teores, expressos na base da matéria seca total das rações (Tabela 2), que cresceram linearmente com o aumento da porcentagem de volumoso na dieta. Estes resultados estão em desacordo com VAN SOEST (1982) e RESENDE et al. (1994), os quais citam que a parede celular é um componente do alimento que limita a ingestão, e que os animais possuem capacidade máxima de ingestão de FDN constante. Por outro lado, os resultados encontrados no presente trabalho são semelhantes aos verificados por BÜRGER et al. (2000) e ARAÚJO et al. (1998), os quais trabalharam com bovinos, bem como aos encontrados por CARVALHO (2002) o qual testou diferentes níveis de FDN (20, 27, 34, 41 e 48% na MS) na dieta de cabras em fase de lactação.

Na Tabela 6 são apresentados os valores médios referentes ao peso inicial, peso ao abate, dias para atingir o peso de abate, ganho de peso diário e conversão alimentar, de acordo com o nível de FDN das dietas. O peso vivo ao desmame com média de 19,28 kg, é superior ao encontrado por MOTTA (2000), que verificou para cordeiros da raça Texel em confinamento desmamados aos 45 dias com acesso ao *creep feeding*, valores médios de 13,39 kg. Por outro lado, o peso ao desmame aos 42 dias, quando comparado ao encontrado por PIRES et al. (2000), é semelhante, sendo que esses autores encontraram um valor médio de 19,94 kg.

O aumento do teor de fibra na dieta dos cordeiros, promoveu redução linear no ganho de peso diário dos cordeiros, sendo que houve uma redução de 70,74% quando passou do nível de 25% para 43% de FDN. O maior GMD dos cordeiros com baixos níveis de FDN explica-se pela maior quantidade de concentrado e, conseqüentemente, de energia na dieta fornecida aos animais.

A redução do GMD verificada com o aumento do teor de FDN das dietas proporcionou um aumento linear do número de dias em que os cordeiros levaram para atingir o peso de abate estabelecido. Verifica-se que para cada um por cento de adição da fibra na dieta, houve um aumento de 1,75 dias para atingir o peso de abate. Este é um aspecto importante a ser considerado, principalmente quando se trabalha em sistemas intensivos de produção de cordeiros para abate.

Com relação a CA, observou-se que o aumento do teor de fibra da dieta levou a uma redução de sua eficiência, ocorrendo uma piora de 38,5% quando passou do nível de 25% de FDN na dieta para o nível de 43% de FDN. Resultados semelhantes ao obtido neste estudo foram observados por SUSIN et al. (2000) e BEAUCHMIN et al. (1995), que utilizando dietas com alta proporção de concentrado (80%), observaram CA de 3,89 e 3,70, respectivamente. Entretanto os resultados discordantes foram obtidos por SANTOS (1999) e

FURUSHO-GARCIA (2001), os quais trabalharam com dietas contendo 80% de concentrado na terminação de cordeiros Santa Inês, e encontraram valores de 4,40 e 4,45, respectivamente.

Tabela 6 – Valores médios referentes ao peso inicial (PI), peso ao abate (PA), dias para atingir o peso de abate (Dias), ganho de peso diário (GMD) e conversão alimentar (CA), coeficientes de variação (CV), equações de regressão (ER) e coeficientes de determinação (R^2), de acordo com o nível de FDN.

Variáveis	NÍVEL DE FDN				R^2	CV (%)	ER
	25	31	37	43			
<i>PI</i>	20,26	20,09	18,66	18,31	----	14,94	Y = 19,28
PA	30,84	31,52	30,11	30,92	----	3,31	Y = 30,80
<i>Dias</i>	33,20	38,25	47,60	70,50	0,40	36,49	1
GMD	0,321	0,318	0,239	0,188	0,60	17,23	2
CA	3,04	3,13	3,28	4,21	0,65	19,04	3

1. $\hat{Y} = - 10,97 + 1,75^{**}FDN$

2. $\hat{Y} = 0,498 - 0,007^{**}FDN$

3. $\hat{Y} = 1,65 + 0,052^{*}FDN$

* e ** significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

FDN = nível de fibra em detergente neutro da dieta.

Conclusões

Os consumos de MS, MO, PB, EE, CHOT e CNE diminuíram linearmente com o aumento do teor de FDN nas rações, o que pode comprometer o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. Por outro lado, o aumento dos níveis de FDN da dieta produziu efeito linear crescente nos consumos de FDN e FDA e, portanto, a fibra não promoveu regulação física do consumo. Verificou-se redução linear do GMD e da CA com o aumento do teor de fibra da ração, o que ocasionou um maior tempo para que os cordeiros atingissem o peso de abate, estipulado em 30 kg, e uma menor eficiência de utilização do alimento ingerido.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, G.G.L., COELHO DA SILVA, J.F., VALADARES FILHO, S.C. et al. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes de dietas contendo diferentes níveis de volumoso, em bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.345-354, 1998.

BEAUCHMIN. K.A.; MCLELLAND, L.A.; JONES, S.D..M.; et.al. Effects of crude protein content, protein degradability and energy concentration of diet on growth and carcass characteristics of market lambs fed high concentrate diets. **Canadian Journal of Animal Science**, v.75. p.387-395, 1995.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Consumo e digestibilidade aparente total e parcial em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.206-214, 2000.

FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Wallingford: CAB, 1995. 532p.

FURUSHO-GARCIA, I.F. Desempenho, característica de carcaça, alometria dos cortes e tecidos e eficiência da energia, em cordeiros Santa Inês e cruzas com Texel, Ile de France e Bergamacia. 2001. 316p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras, 2001.

GARCIA, I.F.F.; PEREZ, J.R.O.; OLIVEIRA, M.V. Características de carcaça de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês Puros, terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.253-260, 2000.

LOERCH, S.C. Dietas a base de concentrados para gado de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 9., Piracicaba, 1997. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.135-160.

MACEDO, F.A.F.; SIQUEIRA, E.R.; MARTINS, E.N. et al. Qualidade de carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1520-1527, 2000.

MATOS, M.S.; MATOS, P.F. **Laboratório Clínico Médico-Veterinário**. 2.ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1988. 238p.

MERTENS, D.R. **Using Fiber and Carbohydrate Analyses to Formulate Dairy rations**. Informational Conference with Dairy and Forages Industries, Us Dairy Forage Research Center, 1996.

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

MOTTA, O.S. **Ganho de peso, características da carcaça de cordeiros (as) em diferentes métodos de alimentação, peso de abate e produção de leite de ovelhas**. Santa Maria, 2000. 93p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2000.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requeriments of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: 1985. 242p.

PIRES, C.C., SILVA, L.F., SCHLICK, F.E. et al. Cria e terminação de cordeiros confinados. **Ciência Rural**, v 30. n.5, p.875-880.2000.

PRESTON, R.L. Management of high concentrate diets em feedlot. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, Campinas, 1998. **Anais...** Campinas: CBMA, 1998. p.82-91.

RESENDE, F.D.; QUEIROZ, A.C.; FONTES, C.A.A. et al. Rações com diferentes níveis de fibra em detergente neutro na alimentação de bovídeos em confinamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.3, p.366-376, 1994.

ROCHA, M.H.M. **Teores de proteína bruta em dietas com alta proporção de concentrado para cordeiros confinados**. Piracicaba, 2002. 73p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2002.

SANTOS, C.L. Estudo do desempenho,da características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros das raça Santa Inês e Bergamacia. Lavras, 1999. 143p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal de Lavras, 1999.

SAS – Statistical Analiys System. User’sGuide. Versão 6, SAS INSTITUTE INC. 4 ed. North Caroline: **SAS INSTITUTE INC. 1997, 846.TORES**.

SILVA, D.J. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1990. 166p.

SILVA, L.F.; PIRES, C.C. Avaliações quantitativas e predição das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1253-1260, 2000.

SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Efeito do genótipo sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.306-311, 2000.

SNIFFEN, C.J.; O’CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. 2. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

SUSIN, I.; ROCHA, M.H.; PIRES, A. V. Efeito do uso do bagaço de cana de açúcar *in natura* ou hidrolisado sobre o desempenho de cordeiros confinados. In: REUNIAÃO SNUAL DA SOCIEDADE BRAZILEIRA DE ZOOTECCNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. CD Rom.

THIAGO, L.R.L.S.; GILL, M. Consumo voluntário de forragens por ruminantes: mecanismo físico ou fisiológico? In: **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ. p.47-78, 1990.

TURINO, V.F. Substituição da fibra em detergente neutro (FDN) do bagaço de cana-de-açúcar *in natura* pela FDN da casca de soja em dietas contendo alta proporção de concentrados para cordeiros confinados. Piracicaba, 2003. 60p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003.

VAN SOEST, P. **Nutritional ecology of the ruminants**. Corvallis: OB Books Inc., 1982. 374p.

VAN SOEST, P. J. e MERTENS, D. R. The use of neutral detergent fiber versus acid detergent fiber in balancing dairy rations. In: TECHNICAL SYMPOSIUM . Fresno, 1984. **Proceedings...**Fresno, Monsanto – Nutrition Chemicals Division, 1984. p. 75-92.

CAPÍTULO – 02

“Comportamento Ingestivo de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Diferentes Níveis de Fibra em Detergente Neutro”

Comportamento Ingestivo de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Diferentes Níveis de Fibra em Detergente Neutro

RESUMO

Avaliou-se o efeito de diferentes níveis de fibra em detergente neutro (FDN) na dieta sobre o comportamento ingestivo de cordeiros Ile de France X Texel. Foram utilizados 20 cordeiros distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, em um total de quatro tratamentos com cinco repetições, e alimentados à vontade com dietas que continham 25%, 31%, 37% e 43% de FDN. Foi utilizada uma ração em mistura completa de silagem de sorgo (AG 2005E) e mistura concentrada constituída por farelo de soja, grão de milho quebrado e mistura mineral. As dietas eram isoprotéicas contendo 17% de PB. Os animais foram alimentados em baias individuais, providas de comedouros e bebedouros, com o piso totalmente ripado. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, às 8:00 e às 16:00 horas. O comportamento ingestivo foi determinado mediante observação, ocorrida durante 24 horas, a intervalos de 5 minutos, para se determinar o tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio. Na observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial. Não houve significância da equação de regressão ($P > 0,05$) para os tempos despendidos em alimentação, ruminação, ócio e tempo de mastigação total em função dos níveis de FDN da dieta. Houve efeito linear crescente sobre as variáveis eficiência de alimentação e ruminação de FDN. Os ovinos possuem hábito de ruminação predominantemente noturno.

Palavras-chave: alimentação, mastigação, ócio, ruminação

Ingestive Behavior of Lambs Fed Diet with Different Neutral Detergent Fiber Levels

ABSTRACT

It was evaluated the performance of different neutral detergent fiber (NDF) levels in a diet on the Ile de France x Texel lambs ingestive behavior. Twenty lambs distributed in a fully randomized experimental design were used, in a total of four treatments and five repetitions, fed ad libitum with 25%, 31%, 37% and 43% NDF diets. It was used a ration in a complete mixing in sorghum silage (AG 2005 E) and condensate mixing of soybean bran, fragmented corn grains and mineral mixing. The diets were isoproteinic 17% crude protein. The animals were fed in individual stalls with food and drinking fountains with a lathed floor. The diets were given twice a day, at 8 AM and 4 PM. The ingestive behaviour was determined by observation, during 24 hours with 5 minutes intervals, to determine the time spent in feeding, rumination and idleness. In the animals nocturnal observation, the place was kept with artificial illumination. There was not significance of the regression equation ($P>0,05$) to the time spent in feeding, rumination and idleness and total chewing time due to the NDF levels in the diet. There was increasing linear effect on the variables feeding efficiency and NDF rumination. The rumination habit in lambs is prevailingly nocturnal.

Key-words: Feeding, lambs, NDF, fiber, rumination.

Introdução

Os sistemas modernos de criação de ovinos, com adoção de práticas de manejo e alimentação adequadas, possibilitam melhor desempenho dos animais e, por consequência, melhor retorno econômico. A terminação de cordeiros em confinamento é uma alternativa capaz de proporcionar o abate precoce dos animais, resultando em carcaças com características desejáveis que atendam as exigências de mercado, garantindo ao produtor o retorno mais rápido do capital investido (OLIVEIRA et al., 2002). No entanto, as maiores desvantagens do uso deste sistema se encontram nos altos custos de produção, principalmente em alimentação, que constitui um fator determinante no aspecto financeiro.

Segundo MERTENS (1987), o consumo de matéria seca é a variável mais importante que influencia a performance animal, sendo inversamente relacionada ao conteúdo de fibra da dieta. Dietas com elevada concentração de fibra limitam a capacidade ingestiva do animal, em virtude da repleção do retículo-rúmen. Por outro lado, dietas com teores reduzidos de fibra também resultam em menor ingestão total de MS, uma vez que as exigências energéticas do animal podem ser atingidas em níveis mais baixos de ingestão, podendo, ainda, ocasionar distúrbios digestivos que comprometem a saúde animal, levando à redução do desempenho produtivo.

O estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo. De acordo com HODGSON (1990), os ruminantes adaptam-se às diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, modificando seus parâmetros do comportamento ingestivo para alcançar e manter determinado nível de consumo, compatível com as exigências nutricionais. Animais confinados gastam em torno de uma hora consumindo alimentos ricos em energia, ou até mais de seis horas, para fontes com baixo teor de energia e alto em fibra. Da mesma forma, o tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta e, provavelmente, é proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. Assim, quanto maior a participação de alimentos volumosos na dieta, maior será o tempo despendido com ruminação (VAN SOEST, 1994).

Segundo WELCH & HOOPER (1988), o tempo de ruminação é altamente correlacionado (0,96) com o consumo de FDN em bovinos. ALBRIGHT (1993), em experimento com vacas, relatou para três níveis de FDN na dieta (26, 30 e 34%), valores para

os tempos despendidos em ruminação e total de mastigação de 344 e 558; 403 e 651; 414 e 674 mim/dia, respectivamente.

São escassos na literatura dados referentes aos níveis de FDN na dieta de ovinos que possibilitem compreender melhor os aspectos produtivos. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro, para que haja melhor entendimento dos processos que controlam a ingestão de alimento e, conseqüentemente, o desempenho animal.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura, do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), localizada fisiograficamente na Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, no período compreendido entre agosto e dezembro de 2003. Conforme a classificação de Köppen, o clima da região é o Cfa (subtropical úmido), com precipitação média anual de 1.769 mm, temperatura média anual de 19,2°C, média mínima de 9,3°C em julho e média máxima de 24,7°C em janeiro, insolação de 2.212 horas anuais com umidade relativa do ar de 82% (MORENO, 1961).

Foram utilizados 20 cordeiros, machos não castrados, provenientes do cruzamento entre as raças Ile de France e Texel, desmamados em média aos 42 dias de idade e distribuídos aleatoriamente em quatro tratamentos, sendo: 25, 31, 37 e 43% de FDN. Os animais foram alojados em baias individuais, com área de 2m² providas de comedouros e bebedouros.

Antes do início do período experimental, os animais passaram por um período de adaptação (7 dias), em que receberam, *ad libitum*, uma dieta contendo 35% de FDN e 17% de PB. Após este período, passou-se a fornecer a dieta correspondente a cada tratamento. A alimentação foi fornecida duas vezes ao dia, em horários pré-estabelecidos às 8:00 e às 16:00 horas, ajustada de forma a manter as sobras em 10% do oferecido. O alimento utilizado foi composto por silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), grão de milho quebrado (*Zea mays* L.), farelo de soja (*Glycine Max* L.) e mistura mineral. A proporção entre volumoso e concentrado variou de forma a atingir os níveis de FDN desejados. As rações utilizadas foram calculadas para serem isoprotéicas, com 17% de PB (MS). A proporção dos ingredientes

utilizados na formulação das rações encontra-se na Tabela 1 e a composição bromatológica da silagem e dos concentrados utilizados nas dietas experimentais na Tabela 2.

Tabela 1 – Proporções dos ingredientes (% MS) utilizados na composição das dietas experimentais.

Item %	Tratamentos			
	25	31	37	43
Silagem de Sorgo	33,09	47,31	61,55	75,78
Milho Quebrado	45,15	30,30	15,43	0,58
Farelo de Soja	20,03	20,78	21,54	22,33
Calcário Calcítico	1,13	0,90	0,68	0,45
Fosfato Bicálcico	0,00	0,11	0,20	0,30
Sal	0,60	0,60	0,60	0,60

Tabela 2 – Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não estruturais (CNE), cinzas (CIN), energia líquida (EL), cálcio (Ca) e fósforo (P), da silagem e dos concentrados utilizados na composição das dietas experimentais.

Item %	Concentrados				Silagem
	25	31	37	43	
MS	89,39	89,21	89,23	89,78	35,52
MO	94,94	94,33	93,36	91,01	94,94
PB	19,85	25,06	31,12	40,56	6,25
EE	2,84	2,44	2,61	2,58	2,55
FDN	11,6	10,9	11,3	14,9	53,7
FDA	1,5	1,3	1,5	3,9	27,9
CHT	72,08	66,73	59,42	47,75	85,82
CNE	60,65	55,93	48,33	32,97	32,44
CIN	5,06	5,67	6,64	8,9	5,06
ED (Mcal/kg)	3,87	3,66	3,90	3,76	2,51
Ca	0,68	0,76	0,90	1,18	0,34
P	0,41	0,48	0,60	0,87	0,17

Durante o experimento, coletaram-se amostras dos alimentos fornecidos e das respectivas sobras, as quais foram identificadas e acondicionadas em freezer, para posteriores análises laboratoriais. Todas as amostras foram pré-secadas em estufa ventilada a 65°C e, posteriormente, moídas em moinho tipo "Willey" com peneira de 1 mm. A seguir, foram acondicionadas em frascos identificados, para determinação de MS, MO, FDN, FDA, PB e EE, segundo SILVA (1990). Os carboidratos totais (CHT) dos alimentos fornecidos e das sobras foram calculados segundo SNIFFEN et al. (1992), em que $CHT (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%CIN)$, e os carboidratos não-estruturais (CNE), pela diferença de $CHT - FDN$.

Os animais foram submetidos à observação visual para avaliação do comportamento ingestivo, sendo observados a cada cinco minutos, durante 24 horas subdivididas em 8 períodos de 3 horas, para determinação do tempo despendido com alimentação, ruminação e ócio conforme metodologia citada por JOHNSON & COMBS (1991). Durante a observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial.

Os resultados referentes aos fatores do comportamento ingestivo foram obtidos utilizando-se as seguintes equações:

$$EAL_{MS} = CMS/TAL$$

$$EAL_{FDN} = CFDN/TAL$$

em que EAL_{MS} (g MS consumida/h) e EAL_{FDN} (g FDN consumida/h) = eficiência de alimentação; CMS (g) = consumo diário de matéria seca; CFDN (g) = consumo diário de FDN; TAL = tempo gasto em alimentação diariamente.

$$ERU_{MS} = CMS/TRU$$

$$ERU_{FDN} = CFDN/TRU$$

em que ERU_{MS} (g MS ruminada/h) e ERU_{FDN} (g FDN ruminada/h) = eficiência de ruminação; TRU (h/dia) = tempo de ruminação.

$$TMT = TAL + TRU$$

em que TMT (min/dia) = tempo de mastigação total.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições, sendo cada cordeiro considerado uma unidade experimental. Os dados foram submetidos à análise de regressão, com auxílio do pacote estatístico SAS (SAS, 1997).

O modelo matemático utilizado foi:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

Onde:

Y_{ij} = Observações das variáveis dependentes correspondentes à repetição da independente j sob o tratamento de ordem i.

μ = Média geral das observações.

τ_{ij} = Efeito do tratamento de ordem i.

ε_{ij} = Erro aleatório residual, associado a observação de ordem j sob o tratamento de ordem i, NID $(0, \sigma^2)$

Após selecionado o erro pelo modelo, foi ajustado o seguinte modelo de regressão polinomial:

$$Y_{ij} = \alpha + \beta_1 x_{ij} + \beta_2 x_{ij}^2 + \beta_3 x_{ij}^3 + \varphi$$

Onde:

Y_{ij} = Observações das variáveis dependentes correspondentes à repetição da independente j sob o tratamento de ordem i.

α, β_1, β_2 e β_3 = são os parâmetros da equação;

x_{ij} = observação da variável independente associado à repetição de ordem j sob tratamento de ordem i;

φ = Desvios da regressão.

Os modelo adotado, segundo o grau da polinomial foi selecionado de acordo com a significância do teste F e coeficientes de regressão, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados referentes aos tempos despendidos em alimentação, ruminação, ócio e mastigação total, em função do nível de FDN das dietas, encontram-se na Tabela 3. Não houve influência dos níveis de FDN ($P>0,05$) sobre o tempo despendido pelos animais em alimentação, ruminação e ócio, bem como sobre o tempo de mastigação total.

Tabela 3 – Tempo médio despendido pelos animais em alimentação, ruminação, tempo de mastigação total e ócio, em minutos por dia, em função dos níveis de FDN das dietas experimentais.

Variáveis	NÍVEL DE FDN				R^2	CV (%)	ER
	25	31	37	43			
Alimentação	217,50	213,75	213,75	177,50	----	16,49	$\hat{Y} = 205,62$
Ruminação	450,00	472,50	508,75	501,25	----	15,51	$\hat{Y} = 483,12$
TMT	667,50	686,25	722,50	678,75	----	12,54	$\hat{Y} = 688,75$
Ócio	761,25	748,75	710,00	758,75	----	11,71	$\hat{Y} = 744,69$
Outros	11,25	5,00	7,50	2,50	----	79,13	$\hat{Y} = 6,56$

O comportamento de alimentação observado neste estudo não está de acordo com a literatura, pois segundo MERTENS (1996) o conteúdo de fibra é inversamente relacionado com o conteúdo de energia líquida e, ao se elevar o nível de FDN da dieta, ocorre um aumento no tempo gasto para alimentação, de modo que o animal possa suprir suas exigências energéticas. Esta afirmação é corroborada por CARVALHO (2002), que trabalhou com diferentes níveis de FDN na dieta de cabras em lactação e observou aumento linear ($P<0,01$) no tempo despendido em alimentação à medida que se elevou o nível da fibra das dietas.

Segundo VAN SOEST (1994), o tempo gasto em ruminação é proporcional ao teor de parede celular dos alimentos, assim, ao elevar-se o nível de FDN das dietas haverá um aumento no tempo despendido com ruminação. Da mesma forma, CHURCH (1988), cita que forragens com alto conteúdo de FDN necessitam de maior tempo para ruminação, devido à maior necessidade de processar a fibra da dieta.

GONÇALVES et al. (2000), trabalhando com cabras leiteiras, alimentadas com dietas com diferentes relações volumoso:concentrado (100:0; 80:20; 60:40; 40:60 e 20:80), verificaram que, com o aumento do nível de volumoso e conseqüentemente, de fibra nas

dietas, houve aumento nos tempos despendidos com alimentação e ruminação e, em contrapartida, houve diminuição no tempo despendido com ócio. DULPHY et al. (1980) relataram que aumentando a proporção de concentrado nas dietas e diminuindo o teor de fibra, o tempo despendido em ruminação decresce. Este fato foi confirmado por BÜRGER et al. (2000), que, trabalhando com bezerros holandeses, verificaram que os tempos médios gastos com alimentação e ruminação diminuíram linearmente com o aumento do nível de concentrado nas dietas, ao contrário do que ocorreu com o tempo de ócio, que aumentou linearmente. Por outro lado, MENDONÇA et al. (2004), analisando o comportamento ingestivo de vacas leiteiras estabuladas, alimentadas com silagem de milho ou cana-de-açúcar em diferentes relações volumoso:concentrado (50:50 e 60:40), não encontraram diferenças nos tempos despendidos com alimentação e ruminação, resultado este que é corroborado pelos encontrados no presente estudo.

Os valores médios observados para os tempos de alimentação (205,25 min/dia) e de ruminação (487,25 min/dia) são superiores aos encontrados por TURINO (2003) que obteve médias de 154,8 e 215,4 min/dia para alimentação e ruminação, respectivamente. No entanto, este autor trabalhou com dietas contendo alta proporção de concentrado de forma a compor dietas com um máximo de 18% de FDN na MS.

Os resultados referentes às médias do consumo de matéria seca, consumo de fibra em detergente neutro, eficiência de alimentação e eficiência de ruminação são apresentados na Tabela 4. O consumo de MS expresso em kg/dia apresentou comportamento linear decrescente, com estimativas dos valores máximo e mínimo de 0,968 e 0,765 kg/dia, para os níveis de FDN de 25 e 43%, respectivamente, ao passo que o consumo de FDN, em kg/dia cresceu linearmente com o aumento dos níveis de FDN.

Não foi observada influência das dietas ($P>0,05$) sobre a eficiência de alimentação, expressa em g MS/h. No entanto, houve decréscimo linear ($P<0,05$) da eficiência de ruminação, em g MS/h, com a elevação do nível de FDN da dieta. Segundo DULPHY et al. (1980), quando decrescem os constituintes da parede celular da dieta, aumentando o teor de amido, decresce o número de mastigações meréricas por bolo alimentar, o que pode ser observado com a redução linear verificada.

Os valores médios de eficiência de alimentação e ruminação da FDN apresentaram comportamento linear crescente, em função da elevação dos níveis de fibra das dietas. De acordo com DULPHY et al. (1980), a eficiência de alimentação e de ruminação da FDN aumenta quando o nível de fibra da dieta é aumentado. Tal fato foi confirmado por BÜRGER

et al. (2000), que observaram aumento linear da eficiência de ruminação da FDN com o aumento da participação de volumoso nas dietas.

Tabela 4 – Valores médio para consumo de matéria seca (CMS), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), eficiência de alimentação (EAL) e ruminação (ERU), coeficientes de variação (CV) e determinação (R^2) e equações de regressão, em função dos níveis de FDN das dietas experimentais.

Variáveis	NÍVEL DE FDN				R^2	CV (%)	ER
	25	31	37	43			
CMS (kg/dia)	0,968	0,959	0,773	0,765	0,72	6,85	1
CFDN (kg/dia)	0,223	0,278	0,280	0,336	0,78	7,44	2
EAL _{MS} (g MS/h)	274,48	282,04	219,54	262,65	----	21,51	$\hat{Y} = 259,67$
EAL _{FDN} (gFDN/h)	63,37	81,34	79,47	115,22	0,53	20,45	3
ERU _{MS} (g MS/h)	133,12	123,34	91,25	93,94	0,49	16,41	4
ERU _{FDN} (g FDN/h)	30,69	35,71	33,03	41,25	0,29	15,60	5

1. CMS = 1,25 – 0,012**FDN

2. CFDN = 0,119 + 0,005**FDN

3. EAL_{FDN} = 11,14 + 2,23**FDN

4. ERU_{MS} = 181,20 – 2,14**FDN

5. ERU_{FDN} = 21,32 + 0,42**FDN

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

FDN = nível de fibra em detergente neutro da dieta.

A distribuição da porcentagem de alimentação e ruminação, em quatro períodos, nas 24 horas do dia, em função dos níveis de FDN das dietas experimentais, é apresentada nas Figuras 1 e 2.

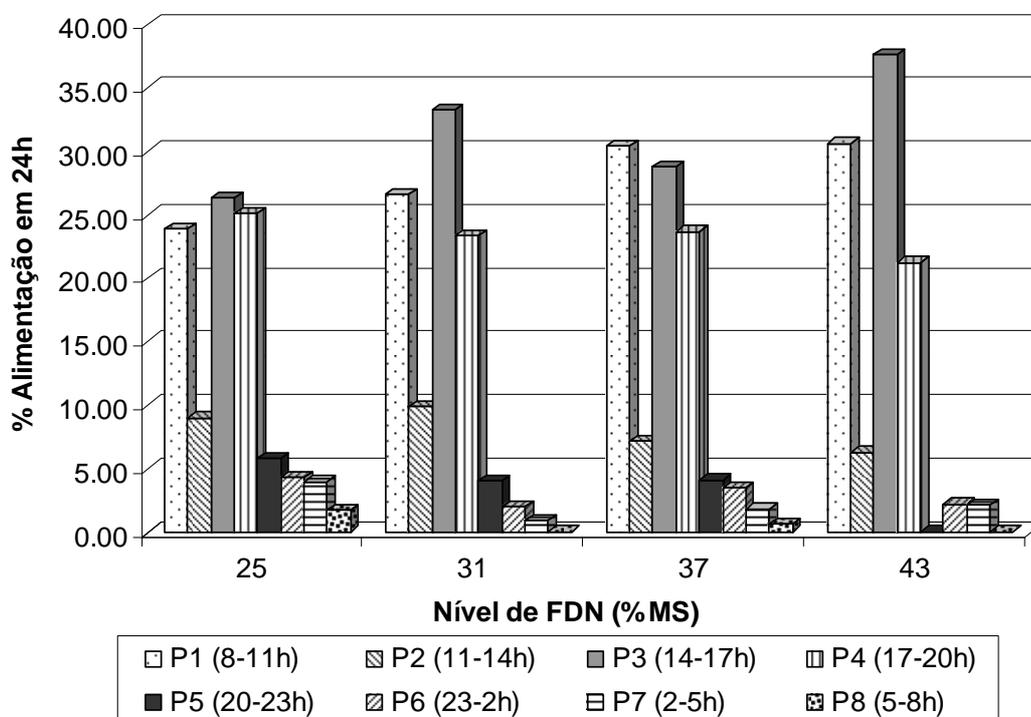


Figura 1 – Distribuição da porcentagem de alimentação, em quatro períodos, nas 24 horas do dia, em função dos níveis de FDN das dietas experimentais.

Observa-se na Figura 1, que em média 59,34% da atividade de alimentação foi desempenhada nos períodos 1 e 3. Isto pode ser explicado pelo manejo alimentar adotado, possibilitando uma concentração da atividade de ingestão em torno dos dois horários de distribuição da ração, que ocorreram às 8 e às 16 horas. Essa observação confirma o estímulo da distribuição de ração sobre a atividade de alimentação, conforme observado por FISCHER et al. (1998), e a concentração da atividade ingestiva durante o período diurno, como verificado por MIRANDA et al. (1999).

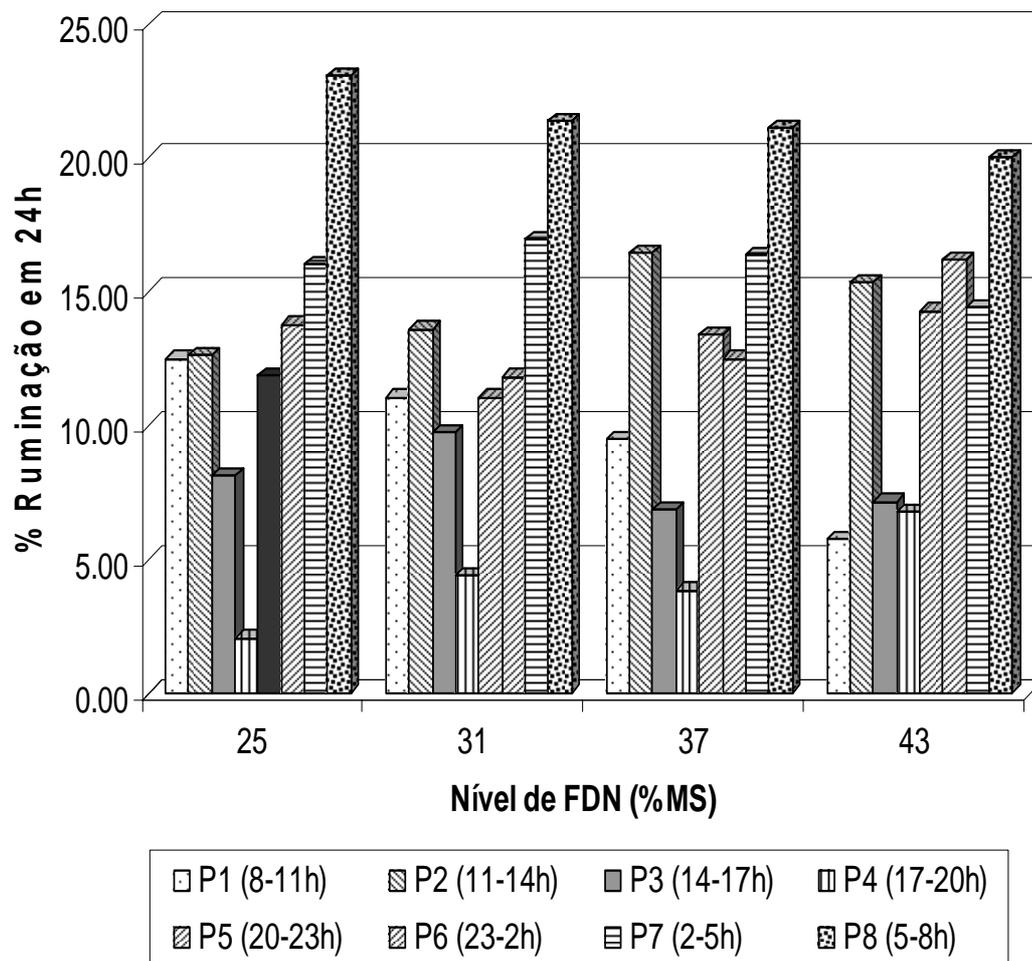


Figura 2 – Distribuição da porcentagem de ruminação, em quatro períodos, nas 24 horas do dia, em função dos níveis de FDN das dietas experimentais.

Na figura 2 verifica-se que a maior concentração da atividade de ruminação ocorreu no horário noturno, sendo que os períodos 7 e 8 corresponderam a 37,35% do tempo de ruminação. Já a atividade de ruminação diurna ocorreu principalmente no período 2, antes do horário do segundo arraçoamento diário, e correspondeu a 14,51% da ruminação total. Os resultados obtidos são semelhantes aos encontrados por FISCHER et al. (1998), que verificaram maior atividade de ruminação no período noturno, às primeiras horas do dia e entre 11 e 15 horas.

Conclusões

Nas condições do experimento, o nível de FDN na dieta de cordeiros terminados em confinamento, não exerce influência sobre os tempos despendidos pelos animais em alimentação, ruminação e ócio.

Dietas com maiores proporções de fibra possibilitam maior eficiência de alimentação e de ruminação da fração FDN.

O estímulo ao consumo de alimento é desencadeado pelo ato de fornecer o mesmo ao animal.

Os ovinos possuem hábito de ruminação predominantemente noturno.

Referências Bibliográficas

- ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior of dairy cattle. **Jornal of Dairy Science**, v. 76, n.2, p.485-498, 1993.
- BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.
- CARVALHO, S. **Desempenho e comportamento ingestivo de cabras em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra**. Viçosa, 2002. 118p. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pos-Graduação em Zootecnia Universidade Viçosa, 2002.
- CHURCH, D.C. **El Rumiant: fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza: Acribia, 1988. 641p.
- DULPHY, J.P.; REMOND, B.; THERIEZ, M. Ingestive behavior and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y.; THIVEND, P. (Eds.). **Digestive physiology and metabolism in ruminants**. Lancaster: MTP, p.103-122, 1980.
- FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L. et al. Padrões nictemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.362-369, 1998.
- GONÇALVES, A.L.; LANA, R.P.; RODRIGUES, M.T. et al. 2000. Comportamento alimentar de cabras leiteiras submetidas a dietas com diferente relação volumoso:concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** São Paulo: SBZ/Gmosis, (2000), CD-ROM. Nutrição de Ruminantes.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Inglaterra: Longman Handbooks in Agriculture, 1990. 203p.
- JOHNSON, T.R., COMBS, D.K. 1991. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 74(3):933-944.
- MENDONÇA, S. S.; CAMPOS, J. M. S.; VALADARES FILHO, S. C. et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.

MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **J. Anim. Sci.**, 64: 1548, 1987.

MERTENS, D.R. **Using Fiber and Carbohydrate Analyses to Formulate Dairy rations.** Informational Conference with Dairy and Forages Industries, Us Dairy Forage Research Center, 1996.

MIRANDA, L.F.; QUEIROZ, A.C. VALADARES FILHO, S.C. et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.614-620, 1999.

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

OLIVEIRA, M. V. M.; PEREZ, J. R. O.; ALVES, E. L. et al. Rendimento de Carcaça, Mensurações e Peso de Cortes Comerciais de Cordeiros Santa Inês e Bergamácia Alimentados com Dejetos de Suínos em Confinamento. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.31, n.3, p.1451-1458, 2002.

SAS – Statistical Analysis System. User's Guide. Versão 6, SAS INSTITUTE INC. 4 ed. North Caroline: **SAS INSTITUTE INC. 1997, 846.**

SILVA, D.J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1990. 166p.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; Van SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. 2. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

TURINO, V.F. **Substituição da fibra em detergente neutro (FDN) do bagaço da cana de açúcar *in natura* pela FDN da casca da soja, em dietas contendo alta proporção de concentrado para cordeiros confinados.** Piracicaba, 2003. 60p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Curso de Pós-Graduação Universidade de São Paulo, 2003.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** 2. ed., London, Constock Publishing Associates, USA, 1994. 476p.

WELCH, J.G.; HOOPER, A.P. Ingestion of feed and water. In: CHURCH, D.C. (Ed). **The ruminant animal: digestive physiology and nutrition.** Englewood Cliffs: Reston, 1988. p.108-116.

CAPÍTULO – 03

“Características da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Diferentes Níveis de Fibra em Detergente Neutro”

Características da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Diferentes Níveis de Fibra em Detergente Neutro

RESUMO

Este estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes níveis de fibra em detergente neutro (FDN) na dieta sobre as características da carcaça de cordeiros confinados e abatidos com 30 kg de peso vivo. Foram utilizados 20 cordeiros machos, não castrados, cruza Ile de France x Texel, os quais foram distribuídos aleatoriamente em quatro tratamentos: 25%, 31%, 37% e 43% de FDN. O volumoso utilizado foi silagem de sorgo híbrido (AG 2005 E) e o concentrado foi composto de milho desintegrado, farelo de soja, sal comum, calcário calcítico e fosfato bicálcico. As dietas eram isoprotéicas contendo 17% de proteína bruta. As variáveis avaliadas foram peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), índice de quebra ao resfriamento (IQ), área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EG), comprimento da carcaça (CC), largura da perna (LP) profundidade do peito (PPEITO), comprimento de perna (CPERNA), peso e proporção de quarto, paleta, costilhar e pescoço, e peso e proporção de osso, músculo e gordura do quarto dos cordeiros. O aumento do nível de FDN nas dietas reduziu linearmente ($P < 0,05$) o PCQ, PCF, RCQ, RCF e o peso de costilhar. Houve efeito quadrático do nível de FDN sobre o CPERNA. As demais variáveis analisadas não foram influenciadas pelos níveis de FDN das dietas.

Palavras-chave: Carcaça, confinamento, FDN, fibra, ovinos.

Carcass Characteristics of Lambs Fed Diet with Different Neutral Detergent Fiber Levels

ABSTRACT

This study was done aiming to evaluate the effect of different neutral detergent fiber (NDF) levels in a diet on the carcass characteristics of lambs confined and slaughtered with 30 Kg living weight. Twenty male lambs, non castrated, mixing Ile de France x Texel, were used and were distributed randomly in four treatments: 25%, 31%, 37% and 43% NDF. The voluminous used was hybrid sorghum silage (AG 2005 E) and the condensate was composed of desintegrated corn, soybean bran, ordinary salt, calcite calcareous and bicalcium phosphate. The diets were isoproteinic with 17% crude protein. The variables evaluated were hot carcass weight (HCW), cold carcass weight (CCW), hot carcass yield (HCY), cold carcass yield (CCY), cooling loss index (BIC), central loin area (CLA), subcutaneous fat thickness (SFT), carcass length (CL), leg width (LW), chest depth (CP), leg length (LL), weight and proportion of palette, rib and neck and weight and proportion of bone, muscle and fat of lambs hindquarter. The increasing in the NDF level in the diets reduced linearly ($P < 0.05$) the HCW, CCW, HCY, CCY and rib weight. There was quadratic effect in the NDF level on the LL. The data of other variables did not adjust to the regression equations ($P > 0.05$).

Key-words: carcass, imprisonment, NDF, fiber, sheep.

Introdução

A ovinocultura, atualmente, tem mostrado grande potencial para aumentar a oferta de proteína animal de alta qualidade, porém, em muitas regiões do país, a atividade é ainda de pouca expressão. Isso se deve basicamente à estrutura de comercialização precária e à baixa qualidade das carnes normalmente oferecidas aos consumidores (OSÓRIO et al., 1998a). Para que a atividade se torne regionalmente importante é necessário, além de melhorar a comercialização, aumentar os índices produtivos e a qualidade do produto oferecido (CARDOSO et al., 2004).

Os cordeiros são potencialmente a categoria ovina que possuem a carne de maior aceitabilidade pelo mercado consumidor, devido às melhores características de carcaça e à melhor qualidade da sua carne. No entanto, o sistema de criação adotado no sul do Brasil, predominantemente extensivo, resulta muitas vezes em baixos índices produtivos, bem como em produtos de qualidade inferior àqueles em que tecnologias mais modernas são empregadas. O confinamento é uma alternativa que possibilita a terminação de cordeiros com maior rapidez, contudo, os elevados custos dos insumos, principalmente concentrados, muitas vezes impossibilitam a implantação deste sistema.

O balanceamento das dietas é uma das tecnologias empregadas para aumentar os índices de produtividade da ovinocultura, pois além de fornecer nutrientes balanceados favorece ao produtor programar o tempo de abate de seus animais e obter qualidade e padronização de carcaça. NERES (2000) cita a qualidade da dieta e o genótipo como os principais fatores a exercer influência sobre as características da carcaça dos ovinos.

Universalmente, admite-se que a conformação da carcaça seja um dos fatores que mais incidem sobre o valor final de comercialização da carne. Uma conformação adequada indica um desenvolvimento proporcional das distintas regiões anatômicas que integram a carcaça, e as melhores conformações são alcançadas quando as partes de maior valor comercial estão bem pronunciadas. De acordo com DUMONT et al. (1970), a estimativa da conformação da carcaça pode ser feita de forma subjetiva, pela impressão visual que causam as distintas formas, estando sujeita a erros do observador, ou de forma objetiva, mediante determinação de medições de comprimento, largura e perímetro de vários pontos da carcaça.

Para OSÓRIO (1992), a melhor carcaça é aquela que possui máxima proporção de músculos, mínima de ossos e uma proporção de gordura que o mercado ao qual se destina

exige. Além disso, esta gordura deve ser suficiente para garantir as condições de suculência da carne, bem como sua apresentação e conservação. GALVÃO et al. (1991) citam que o estudo das proporções dos diferentes tecidos presentes na carcaça é de grande interesse na comparação entre grupos genéticos, assim como entre diferentes sistemas de alimentação. No entanto SOUSA (1993) considera que a dissecação de toda a carcaça, ou de metade apenas, só se justifica em casos especiais, por ser onerosa, trabalhosa e lenta, sendo mais comum a dissecação apenas dos principais cortes comerciais, ou daqueles que sejam representativos da composição da carcaça. A paleta e a perna representam mais de 50% da carcaça, sendo estes cortes os que melhor predizem o conteúdo total dos tecidos na carcaça (HUIDOBRO, 1992). Segundo LATHAN et al. (1964), a composição tecidual da perna pode ser um bom indicador da composição tecidual da carcaça.

Geralmente, a comercialização de cordeiros é feita com base em observações no animal vivo, onde o peso do mesmo é de grande importância. Entretanto, para produtores e consumidores, é importante o conhecimento da contribuição percentual dos diferentes cortes da carcaça e da quantidade de carne nos mesmos. Segundo HUIDOBRO & CAÑEQUE (1993), a proporção de cada componente é importante na avaliação comercial da carcaça. De acordo com COLOMBER-ROCHER (1986), o rendimento de carcaça é determinado por vários outros componentes corporais, e o valor desta depende, entre outros fatores, dos pesos relativos de seus cortes, sendo que, para melhorar esse valor, torna-se necessário conhecer aspectos relativos à nutrição, sanidade, manejo, raças e cruzamentos, e seus efeitos sobre a composição da carcaça.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de níveis crescentes de fibra em detergente neutro na dieta sobre as características da carcaça de cordeiros terminados em confinamento.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura, do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), localizada fisiograficamente na Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, no período compreendido entre agosto e dezembro de 2003. Conforme a classificação de Köppen, o clima da região é o Cfa (subtropical úmido), com precipitação média anual de 1.769 mm, temperatura média anual de 19,2°C, média mínima de 9,3°C em julho e média máxima de 24,7°C em janeiro, insolação de 2.212 horas anuais com umidade relativa do ar de 82% (MORENO, 1961).

Foram utilizados 20 cordeiros, machos não castrados, cruza Ile de France X Texel, desmamados em média aos 42 dias de vida e, distribuídos aleatoriamente em quatro tratamentos, sendo: 25, 31, 37 e 43% de FDN. Os animais foram alojados em baias individuais, com área de 2m² providas de comedouros e bebedouros. Na ocasião foi realizada vermifugação para o controle de endoparasitas, sendo o tratamento repetido quando necessário, após coleta de fezes realizada diretamente na ampola retal dos cordeiros, para contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG), segundo metodologia de MATOS & MATOS (1988).

Antes do início do período experimental, os animais passaram por um período de adaptação (7 dias), em que receberam, *ad libitum*, uma dieta contendo 35% de FDN e 17% de PB. Após esse período, passou-se a fornecer a dieta correspondente a cada tratamento. A alimentação foi fornecida duas vezes ao dia, em horários pré-estabelecidos às 8:00 e às 16:00 horas, ajustada de forma a manter as sobras em 10% do oferecido. O alimento utilizado foi composto por silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), grão de milho quebrado (*Zea mays* L.), farelo de soja (*Glycine Max* L.) e mistura mineral. A proporção entre volumoso e concentrado variou de forma a obterem-se os níveis de FDN desejados. As rações utilizadas foram calculadas para serem isoprotéicas, com 17% de PB (MS). A proporção dos ingredientes utilizados na formulação das rações encontra-se na Tabela 1 e a composição bromatológica da silagem e dos concentrados utilizados nas dietas experimentais na Tabela 2.

Tabela 1 – Proporções dos ingredientes (% MS) utilizados na composição das dietas experimentais.

Item %	Tratamentos			
	25	31	37	43
Silagem de Sorgo	33,09	47,31	61,55	75,78
Milho Quebrado	45,15	30,30	15,43	0,58
Farelo de Soja	20,03	20,78	21,54	22,33
Calcário Calcítico	1,13	0,90	0,68	0,45
Fosfato Bicálcico	0,00	0,11	0,20	0,30
Sal	0,60	0,60	0,60	0,60

Tabela 2 – Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não estruturais (CNE), cinzas (CIN), energia líquida (EL), cálcio (Ca) e fósforo (P) da silagem e dos concentrados utilizados na composição das dietas experimentais

Item %	Concentrados				Silagem
	25	31	37	43	
MS	89,39	89,21	89,23	89,78	35,52
MO	94,94	94,33	93,36	91,01	94,94
PB	19,85	25,06	31,12	40,56	6,25
EE	2,84	2,44	2,61	2,58	2,55
FDN	11,6	10,9	11,3	14,9	53,7
FDA	1,5	1,3	1,5	3,9	27,9
CHT	72,08	66,73	59,42	47,75	85,82
CNE	60,65	55,93	48,33	32,97	32,44
CIN	5,06	5,67	6,64	8,9	5,06
ED (Mcal/kg)	3,87	3,66	3,90	3,76	2,51
Ca	0,68	0,76	0,90	1,18	0,34
P	0,41	0,48	0,60	0,87	0,17

Ao término do período de adaptação, todos os animais foram submetidos a um jejum de sólidos por 12 horas, para posterior pesagem. A cada 21 dias os animais eram pesados, sendo que este procedimento ocorreu até que os mesmos atingissem o peso estabelecido de abate que era de 30 kg de peso vivo.

Após o abate, as carcaças foram imediatamente pesadas para obtenção do peso de carcaça quente (PCQ) e rendimento de carcaça quente (RCQ), sendo então armazenadas em câmara frigorífica à temperatura de 2°C por um período de 24 horas. Após este período, as carcaças foram novamente pesadas para obtenção do peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça fria (RCF) e índice de quebra ao resfriamento (IQ).

A área de olho de lombo foi obtida pela exposição do músculo *Longissimus dorsi* após um corte transversal na carcaça, entre a 12ª e 13ª costela, traçando o seu contorno em papel vegetal (MÜLLER, 1980). Para determinação e registro da área, foi utilizado o programa SITER 3.1 modelo A2 descrito por GIOTTO (2001). Na mesma região foi tomada a espessura de gordura de cobertura com o uso de paquímetro.

Na metade direita da carcaça, foi tomado o comprimento de carcaça (distância entre o bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana e o bordo anterior da primeira costela no seu ponto médio), comprimento de perna (distância entre o bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana e a porção média dos ossos do tarso), profundidade de peito (distância máxima entre o dorso e o externo) e largura de perna (distância entre os bordos interno e externo da parte superior da perna em sua parte mais larga). Todas as avaliações foram realizadas seguindo metodologias semelhantes às descritas por OSÓRIO et al. (1998b).

Posteriormente, na meia carcaça direita, foi realizada a separação regional em pescoço, paleta, costilhar e quarto. Depois de pesadas às partes, o quarto foi dissecado em osso, músculo e gordura (subcutânea e intermuscular), sendo cada componente pesado separadamente.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições, sendo cada cordeiro considerado uma unidade experimental. Os dados foram submetidos à análise de regressão, com auxílio do pacote estatístico SAS (SAS, 1997).

O modelo matemático utilizado foi:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

Onde:

Y_{ij} = Observações das variáveis dependentes correspondentes à repetição da independente j sob o tratamento de ordem i.

μ = Média geral das observações.

τ_{ij} = Efeito do tratamento de ordem i.

ε_{ij} = Erro aleatório residual, associado a observação de ordem j sob o tratamento de ordem i, NID $(0, \sigma^2)$

Após selecionado o erro pelo modelo, foi ajustado o seguinte modelo de regressão polinomial:

$$Y_{ij} = \alpha + \beta_1 x_{ij} + \beta_2 x_{ij}^2 + \beta_3 x_{ij}^3 + \varphi$$

Onde:

Y_{ij} = Observações das variáveis dependentes correspondentes à repetição da independente j sob o tratamento de ordem i.

α, β_1, β_2 e β_3 = são os parâmetros da equação;

x_{ij} = observação da variável independente associado à repetição de ordem j sob tratamento de ordem i ;

φ = Desvios da regressão.

Os modelo adotado, segundo o grau da polinomial foi selecionado de acordo com a significância do teste F e coeficientes de regressão, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na tabela 3, são apresentados os valores médios de peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, rendimento de carcaça quente, rendimento de carcaça fria, índice de quebra ao resfriamento, área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea, bem como seus respectivos coeficientes de determinação e variação, em função dos diferentes níveis de fibra em detergente neutro (FDN) das dietas.

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) dos níveis de FDN sobre os pesos de carcaça quente e fria e os rendimentos de carcaça quente e fria, demonstrando que a elevação dos níveis de fibra na dieta reduz o peso e o rendimento da carcaça. SAIZ (1996) cita que o peso da carcaça é influenciado pela velocidade de crescimento, idade ao abate e regime nutricional dos animais. O rendimento de carcaça é altamente influenciado pelo peso vivo do animal, que, por sua vez, sofre os efeitos do peso do conteúdo gastrintestinal (LAWRENCE & FOWLER, 1997; PATTERSON et al., 1995; OWENS & GILL, 1995). Desta forma, os resultados encontrados podem ser explicados pelo efeito depressivo causado pelo aumento do teor de fibra na dieta sobre a velocidade de passagem do alimento pelo trato gastrintestinal, o que fez com que os animais alimentados com maior teor de FDN tivessem uma maior quantidade de alimento no trato digestivo no momento de abate. SIQUEIRA & FERNANDES, (1999) concluíram que o conteúdo gastrintestinal pode promover, com as variações dos seus pesos, importantes oscilações no rendimento da carcaça. Os resultados obtidos neste trabalho são semelhantes aos encontrados por MOTTA et al. (2001), que observaram melhores pesos e rendimentos de carcaça em cordeiros alimentados com maior quantidade de concentrado.

Tabela 3 – Valores médios para peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), índice de quebra ao resfriamento (IQ), área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EG), de acordo com os níveis de FDN nas dietas experimentais.

Variáveis	NÍVEL DE FDN				R ²	CV (%)	ER
	25	31	37	43			
PCQ (kg)	14,30	13,81	12,85	13,19	0,27	6,15	1
PCF (kg)	13,86	13,41	12,47	12,72	0,28	6,26	2
RCQ (%)	46,41	43,87	42,66	42,56	0,24	6,12	3
RCF (%)	44,99	42,60	41,41	41,06	0,25	6,35	4
IQ (%)	3,05	2,89	2,95	3,55	-----	17,80	$\hat{Y} = 3,12$
AOL (cm ²)	12,51	10,62	10,64	11,18	-----	17,23	$\hat{Y} = 11,22$
EG (mm)	1,80	2,00	1,20	1,20	-----	52,94	$\hat{Y} = 1,53$

1. $PCQ = 15,539 - 0,060 * FDN$

2. $PCF = 15,157 - 0,062 * FDN$

3. $RCQ = 49,919 - 0,181 * FDN$

4. $RCF = 48,700 - 0,186 * FDN$

* significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

FDN = nível de fibra em detergente neutro da dieta.

Segundo MARTINS (1997), o índice de quebra ao resfriamento (IQ) indica o percentual de peso que é perdido durante o resfriamento da carcaça, em função de alguns fatores, como perda de umidade e reações químicas que ocorrem no músculo. Assim, quanto menor esse percentual, maior é a probabilidade da carcaça ter sido manejada e armazenada de modo adequado. Neste experimento, o percentual de IQ não sofreu influencia significativa ($P > 0,05$) dos níveis de FDN nas dietas. Perdas devido ao resfriamento superiores as deste trabalho foram verificadas por CARVALHO et al. (1980) e LOOSE et al. (1981), os quais observaram valores médios de 4,1% e 6,0%, respectivamente.

Com relação à área de olho de lombo (AOL) e a espessura de gordura subcutânea (EG), observa-se que as mesmas não foram influenciadas ($P > 0,05$) pelos níveis de fibra das dietas. GARCIA (2002), testando diferentes níveis de energia na dieta de cordeiros Suffolk alimentados em *creep feeding* também não encontrou diferenças na AOL entre os tratamentos, ao abater os animais com 31,0 kg de peso vivo. O valor médio observado por esse autor para

AOL foi de 12,62 cm², o qual é pouco superior ao encontrado no presente experimento. Áreas menores foram obtidas por CUNHA et al. (2000), que observou em cordeiros mestiços Suffolk abatidos aos 33,7 kg de peso vivo, um valor médio de 10,30 cm², e SILVA & PIRES (2000), que verificaram um valor médio de 10,97 cm² em cordeiros mestiços Texel x Ideal, abatidos com 28 kg de peso vivo.

Na tabela 4 são apresentados os valores médios para comprimento de carcaça, largura de perna, profundidade de peito e comprimento de perna de acordo com os níveis de FDN das dietas. Não houve efeito dos níveis de fibra das dietas (P>0,05) sobre os parâmetros comprimento da carcaça, largura da perna e profundidade de peito. No entanto, houve efeito quadrático dos níveis de FDN sobre a variável comprimento de perna.

Os valores médios das medidas de carcaça, de forma geral, foram próximos aos observados por FERNANDES (1994) e GARCIA (1998), que realizaram experimentos com cordeiros em sistema de terminação em confinamento. Também concordam com os valores detectados por MACEDO (1998) com ovinos em crescimento, terminados em confinamento e/ou pastejo. Entretanto, os resultados das mensurações das carcaças foram inferiores aos observados por GARCIA et al. (2000), que alimentaram cordeiros de diferentes grupos genéticos (Texel x Bergamácia; Texel x Santa Inês e Santa Inês puros), abatidos com idade média de 130 dias, porém apresentando diferentes pesos. Nesse estudo, os autores concluíram que os mestiços apresentaram superioridade em relação aos Santa Inês puro, confirmando-se desta maneira que estas medidas são influenciadas acima de tudo pelo genótipo. Como no atual experimento os animais pertenciam ao mesmo grupo genético, era de se esperar que diferenças significativas não fossem obtidas em relação as medidas das carcaças.

Tabela 4 – Valores médios para comprimento da carcaça (CC), largura da perna (LP) profundidade do peito (PPEITO) e comprimento de perna (CPERNA), de acordo com os níveis de FDN Das dietas experimentais.

Variáveis	NÍVEL DE FDN				R ²	CV (%)	ER
	25	31	37	43			
CC	54,90	56,58	54,44	54,96	-----	3,49	Ŷ = 55,24
LP	9,30	9,28	9,10	9,68	-----	6,20	Ŷ = 9,34
PPEITO	23,20	23,34	22,60	24,02	-----	5,24	Ŷ = 23,29
CPERNA	36,10	35,30	34,10	35,60	0,37	2,73	1

1. $CPERNA = 51,0 - 0,95*FDN + 0,013*FDN^2$

* significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

FDN = nível de fibra em detergente neutro da dieta.

Os dados médios referentes aos pesos e proporções dos cortes comerciais da carcaça dos cordeiros encontram-se na Tabela 5. A análise de regressão mostrou influência significativa ($P < 0,05$) do nível de FDN sobre o peso de costilhar, sendo que este diminuiu linearmente com o incremento de fibra das dietas. Este comportamento possivelmente está associado ao maior peso de abate apresentado pelos animais alimentados com menores níveis de FDN. KEMPSTER et al. (1987), descrevem que a deposição de gordura na carcaça se dá de forma rápida pelo lombo e costilhar, podendo o resultado encontrado estar associado à maior deposição de gordura nesta região, nos animais alimentados com dietas mais energéticas. As demais variáveis analisadas não foram influenciadas significativamente ($P > 0,05$) pelos níveis de FDN das rações.

Valores semelhantes aos obtidos neste trabalho para as proporções de quarto, paleta, costilhar e pescoço, foram encontrados por FRESCURA (2003), o qual, trabalhando com cordeiros cruza Ile de France X Texel confinados e abatidos com 28,3 kg de peso vivo, verificou valores médios de 34,02%, 19,52%, 37,34% e 9,17%, respectivamente.

Tabela 5 – Valores médios para os pesos e proporções de quarto, paleta, costilhar e pescoço, de acordo com o nível de FDN das dietas experimentais.

Variáveis	NÍVEL DE FDN				R ²	CV (%)	ER
	25	31	37	43			
Quarto (kg)	2,35	2,26	2,10	2,17	-----	7,41	$\hat{Y} = 2,21$
Quarto (%)	34,08	33,50	33,64	34,76	-----	2,96	$\hat{Y} = 33,99$
Paleta (kg)	1,38	1,36	1,26	1,27	-----	7,96	$\hat{Y} = 1,31$
Paleta (%)	20,06	20,14	20,36	20,42	-----	7,36	$\hat{Y} = 20,25$
Costilhar (kg)	2,57	2,48	2,33	2,29	0,29	7,16	1
Costilhar (%)	37,27	36,81	37,44	36,76	-----	4,61	$\hat{Y} = 37,05$
Pescoço (kg)	0,59	0,64	0,59	0,62	-----	11,73	$\hat{Y} = 0,61$
Pescoço (%)	8,53	9,54	9,49	9,85	-----	9,85	$\hat{Y} = 9,39$

1. Costilhar = $2,88 - 0,014 * \text{FDN}$

* significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

FDN = nível de fibra em detergente neutro da dieta.

Os valores médios referentes ao peso e proporção de osso, músculo e gordura do quarto dos cordeiros, de acordo com o nível de FDN das dietas, são apresentados na Tabela 6. Os diferentes níveis de fibra na dieta não influenciaram significativamente ($P > 0,05$) na formação dos tecidos do quarto dos cordeiros. Os resultados obtidos no presente estudo são próximos aos encontrados por CARVALHO et al. (1998), os quais trabalhando com cordeiros oriundos

do acasalamento de carneiro da raça Texel com ovelhas cruzas (Ideal x Texel), terminados em confinamento e abatidos com peso vivo médio de 27,09 kg aos 100 dias de idade, verificaram um valor médio para osso, músculo e gordura, respectivamente, de 18,24%, 71,72% e 10,03% nos machos inteiros, 17,36%, 71,06% e 11,58% nos machos castrados e 17,69%, 71,50% e 10,50% nas fêmeas.

GARCIA et al. (2003) testando diferentes níveis de energia na dieta de cordeiros Suffolk alimentados em *creep feeding*, verificaram efeito quadrático dos níveis de energia na ração, apenas para a gordura intermuscular, com valor mínimo estimado para o nível 2,74 Mcal EM/kg MS e quantidade superior de gordura intermuscular para o nível de 3,0 Mcal EM/kg MS. Com relação à quantidade de gordura total, os autores não observaram efeito significativo, resultado semelhante ao deste trabalho.

Em outro estudo, PREZIUSO et al. (1999) avaliaram dietas com diferentes fontes de energia na terminação de cordeiros da raça Appenine,. A dieta 1 continha 9% de cevada floculada, na dieta 2 adicionaram-se 5% de óleo de milho e ambos os lotes receberam feno de alfafa à vontade. A dieta 3 apresentava a mesma composição percentual da 2, porém sem o feno. Depois de efetuada a dissecação da perna, verificaram para as dietas 1, 2 e 3, respectivamente, valores de 8,55; 8,26 e 11,44% de gordura. Os autores demonstraram que a redução dos níveis de fibra na dieta proporcionou efeito significativo sobre a deposição de gordura subcutânea na perna de cordeiros.

Tabela 6 – Valores médios para os pesos e proporções de osso, músculo e gordura do quarto dos cordeiros, de acordo com o nível de FDN das dietas experimentais.

Variáveis	NÍVEL DE FDN				R ²	CV (%)	ER
	25	31	37	43			
Osso (kg)	0,467	0,448	0,442	0,457	-----	6,46	$\hat{Y} = 0,453$
Osso (%)	20,42	19,74	21,56	21,44	-----	9,95	$\hat{Y} = 20,81$
Músculo (kg)	1,633	1,612	1,478	1,551	-----	9,31	$\hat{Y} = 1,565$
Músculo (%)	71,38	71,06	71,36	71,92	-----	3,27	$\hat{Y} = 71,43$
Gordura (kg)	0,188	0,208	0,148	0,144	-----	32,34	$\hat{Y} = 0,171$
Gordura (%)	8,19	9,20	7,08	6,63	-----	29,50	$\hat{Y} = 7,75$

FDN = nível de fibra em detergente neutro da dieta.

Conclusões

O aumento do teor de fibra na ração de cordeiros cruza Ile de France x Texel terminados em confinamento promove diminuição nos pesos e rendimento de carcaça quente e fria e com isso, houve redução na oferta de material comestível resultante do abate. A composição regional da carcaça e a composição tecidual do quarto dos cordeiros, não são influenciadas pelo aumento do teor de FDN das dietas.

Referências Bibliográficas

CARDOSO, A.R.; PIRES, C.C.; CARVALHO, S. et al. Efeito de diferentes níveis de FDN sobre a composição regional da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. 2004. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2004. CD Rom.

CARVALHO, J.B.P.; PEDROSO, J.R.; FIGUEIRÓ, P.R.P. et al. Alguns fatores que afetam o rendimento da carne ovina. **Ciência Rural**, v.10, n.2, p.95-104, 1980.

CARVALHO, S.; PIRES, C.C.; MÜLLER, M. et al. Composição tecidual da carcaça, quarto, paleta, costela, espinhaço e pescoço de cordeiros inteiros, castrados e fêmeas. In: XXXV REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1998, SP. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.107-109.

COLOMER-ROCHER, F. **Producción de canales ovinas frente al mercado común europeo.** Zaragoza: Institución Fernando el Católico, 1986. 111p. (Publicación, 1052)

CUNHA, E.A.; SANTOS, L.F.; BUENO, M.S. et al. Utilização de carneiros de raças de corte para obtenção de cordeiros precoces para abate em plantéis produtores de lã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.243-252, 2000.

DUMONT, B.L.; LEGRAS, P.; VERGES, J.C. Not sur une nouvelle méthode d'estimation de la conformation des animaux. **Annales Zootechnie**, v.19, p.235-237, 1970.

FERNANDES, S. **Peso vivo ao abate e características de carcaça de cordeiros da raça Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale criados em confinamento.** Botucatu:

Universidade Estadual Paulista, 1994. 82p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1994.

FRESCURA, R.B.M. **Produção de cordeiros em pastagem cultivada de azevem (*Lolium multiflorum* Lam.) e em confinamento.** Santa Maria, RS, 75p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 2003.

GALVÃO, J.G.; FONTES, C.A.A.; PIRES, C.C. et al. Caracterização e composição física da carcaça de bovinos não castrados, abatidos em três estágios de maturidade de três grupos raciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.20, p.502-512, 1991.

GARCIA, C.A. **Avaliação do resíduo de panificação "biscoito" na alimentação de ovinos e nas características quantitativas e qualitativas da carcaça.** Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1998. 79p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1998.

GARCIA, C.A. **Níveis de energia na ração de cordeiros em *creep feeding*.** Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2002. 60p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2002.

GARCIA, C.A.; MONTEIRO, A.L.G.; COSTA, C. et al. Medidas objetivas e composição tecidual da carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de energia em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1380-1390, 2003.

GARCIA, I.F.F.; PEREZ, J.R.O.; OLIVEIRA, M.V. Características de carcaça de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês Puros, terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.253-260, 2000.

GIOTTO, E. **Manual Siter 3.1.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2001. 187p.

HUIDOBRO, F.R. **Estudios sobre crecimiento y desarrollo en corderos de raza manchega.** Madrid: Universidad Complutense, 1992. 191p. Tese (Doutorado em Veterinaria) - Universidad Complutense, 1992.

HUIDOBRO, F.R.; CAÑEQUE, V. Producción de carne de raza Manchega. II. Conformación y estado de engarzamiento de la canal y proporción de piezas en distintos tipos comerciales. **Investigación Agraria Producción y Sanidad Animal**, v.8, n.3, p.233-243, 1993.

KEMPSTER, A.J.; CROSTON, D.; GUY, D.R. et al. Growth and carcass characteristics of crossbred lambs by tem sire breeds, compared at the same estimated carcass subcutaneous fat proportion. **Animal Production**, v.44, n.1, p.83-98, 1987.

LATHAN, S.D.; MOODY, U.; KEMP, J.D. et al. Reliability of predicting lamb carcass composition. **Journal of Animal Science**, v.23, p.861-865, 1964.

LAWRENCE, T.L.J., FOWLER, V.R. 1997. **Growth of farm animals**. London: Cambridge University. 330p.

LOOSE, E.L.; JARDIM, P.O.C.; OSÓRIO, J.C.S. et al. Estudo comparativo de carcaças de cordeiros Ideal com cruzas Ideal x Texel. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., 1981, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 1981. p.396.

MACEDO, F.A.F. **Desempenho e características de carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 1998. 72p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1998.

MARTINS, V.R.A. **Utilização de dejetos de suínos em dietas de ovinos em sistema de confinamento**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1997. 51p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 1997.

MATOS, M.S.; MATOS, P.F. **Laboratório Clínico Médico-Veterinário**. 2.ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1988. 238p.

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

MOTTA, O .S.; PIRES, C.C. et. al. Avaliação da carcaça e cordeiros da raça Texel sob diferentes métodos de alimentação e pesos de abate. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.31. n.6, p. 1051-1056, 2001.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaça e concurso de carcaças de Novilhos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Zootecnia, 1980. 31p.

NERES, M.A. **Níveis de feno de alfafa e forma física da ração no desempenho e características de carcaça de cordeiros em *creep feeding***. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2000. 53p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2000.

OSÓRIO, J.C.S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco según la procedencia: bases para la mejora de dicha calidad en Brasil**. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, 1992. 335p. Tese (Doutorado em Veterinária) - Universidad de Zaragoza, 1992.

OSÓRIO, J.C.; ASTIZ, C.S.; OSÓRIO, M.T. et al. **Produção de carne ovina, alternativa para o Rio Grande do Sul**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1998a. 136p.

OSÓRIO, J.C.S; OSÓRIO, M.T.M.; JARDIM, P.O.C. et al. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina, *in vivo*, na carcaça e na carne**. Pelotas: Editora Universitária, UFPEL, 1998b.107p.

OWENS, F.N., GILL, D.R. 1995. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. **J. Anim. Sci.**, 73(10):3152-3172.

PATTERSON, D.C., STEEN, R.W., KILPATRICK, D.J. 1995. Growth and development in beef cattle. 1. Direct and residual effect of plane of nutrition during early life on components of gain and food efficiency. **J. Agric. Sci.**, 124(1):91-100.

PREZIUSO, G.; RUSSO, C.; CASAROSA, L et al. Effect of diet energy source on weight gain and carcass characteristics of lambs. **Small Ruminant Research**, v.33, p.9-15, 1999.

SAS – Statistical Analysis System. User's Guide. Versão 6, SAS INSTITUTE INC. 4 ed. North Caroline: **SAS INSTITUTE INC. 1997, 846**.TORES.

SAIZ, D.R. Qualidades das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.7.

SILVA, L.F.; PIRES, C.C. Avaliações quantitativas e predição das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1253-1260, 2000.

SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Pesos, rendimentos e perdas da carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Ile de France X Corriedale, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.29,n.1p.143-148, 1999.

SOUSA, O.R.C. **Rendimento de carcaça, composição regional e física da paleta e quarto em cordeiros Romney Marsh abatidos aos 90 e 180 dias de idade.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1993. 102p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Pelotas, 1993.