

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

**USO DE DIETAS DE ALTO GRÃO NA TERMINAÇÃO DE
CORDEIROS EM CONFINAMENTO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Guilherme Meneghello Carvalho Bernardes

Santa Maria, RS, Brasil

2014

USO DE DIETAS DE ALTO GRÃO NA TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO

Guilherme Meneghello Carvalho Bernardes

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Área de Concentração Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Zootecnia**.

Orientador: Prof. Sérgio Carvalho

Santa Maria, RS, Brasil

2014

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Meneghello Carvalho Bernardes, Guilherme
Uso de dietas de alto grão na terminação de cordeiros em confinamento / Guilherme Meneghello Carvalho Bernardes.-2014.
83 p.; 30cm

Orientador: Sérgio Carvalho
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2014

1. Análise econômica 2. Características de carcaça 3. Cortes regionais 4. Desempenho 5. Texel I. Carvalho, Sérgio II. Título.

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

**USO DE DIETAS DE ALTO GRÃO NA TERMINAÇÃO DE
CORDEIROS EM CONFINAMENTO**

elaborada por

Guilherme Meneghello Carvalho Bernardes

como requisito parcial para a obtenção do grau de

Mestre em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Sérgio Carvalho, Dr.

(Presidente, Orientador)

Luiz Giovani de Pellegrini, Dr.

(Instituto Federal Farroupilha)

Cleber Cassol Pires, Dr.

(Universidade Federal de Santa Maria)

Santa Maria, fevereiro de 2014.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus.

Aos meus pais Regis e Marcia por me proporcionar a oportunidade de seguir me aperfeiçoando.

Ao meu irmão Matheus por tolerar todos os momentos de ansiedade e pelo companheirismo.

A minha namorada Lícia pela paciência e apoio de modo incondicional em todas as etapas do mestrado.

Aos meus avós Antoninho e Zaira pelo apoio e incentivo sempre necessários.

Aos meus avós Sergio e Regina que mesmo não presentes de corpo são fundamentais para a minha formação acadêmica.

A propriedade Fazenda do Rancho e toda a sua equipe pela experiência e ensinamento vivido, e por ceder os animais para realização deste trabalho.

Ao meu orientador Sergio por tolerar muitos momentos de nervosismo e incertezas perante ao trabalho.

A toda equipe do Laboratório de Ovinocultura pelo apoio, companheirismo e auxílio na execução deste trabalho.

A UFSM e ao PPGZ pela oportunidade de ensinamentos ofertada.

A Olirta pela ajuda despendida nas etapas burocráticas.

A Banca examinadora por propiciar a oportunidade de divulgar os resultados alcançados nesta pesquisa.

A CAPES pelo incentivo financeiro.

A todos meu sincero muito obrigado!

RESUMO

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

USO DE DIETAS DE ALTO GRÃO NA TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO

AUTOR: GUILHERME MENEGHELLO CARVALHO BERNARDES
ORIENTADOR: SÉRGIO CARVALHO

O experimento foi conduzido no Laboratório de Ovinocultura da Universidade Federal de Santa Maria e teve como objetivo avaliar o efeito do uso de diferentes dietas de alto grão sobre o consumo de nutrientes, o desempenho, as características da carcaça, a composição tecidual da paleta, o comportamento ingestivo e realizar uma análise econômica da alimentação de cordeiros terminados em confinamento. Foram utilizados 32 cordeiros machos, castrados, da raça Texel, nascidos de parto simples e desmamados com média de 50 dias de idade. Os tratamentos foram constituídos por diferentes tipos de grãos, não processados, sendo: grão de milho, grão de aveia branca, grão de aveia preta ou grão de arroz com casca. Os animais foram abatidos quando atingiram o peso vivo de abate pré-estabelecido de 32 kg, que corresponde a 60% do peso adulto de suas mães. Cordeiros alimentados com dietas de alto grão de milho apresentam maiores consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, carboidratos totais e nutrientes digestíveis totais, e menor consumo de fibra em detergente neutro. Além disso, apresentam escore de condição corporal, ganho de peso e conversão alimentar superiores, o que leva a redução do número de dias em confinamento para atingir o peso de abate. Também proporcionam melhor resultado econômico quando comparados com cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão a base de aveia branca, aveia preta ou arroz com casca. Cordeiros alimentados com dietas de alto grão de milho apresentam maiores pesos e rendimentos de carcaça quente e fria, melhor conformação da carcaça e maior área de olho de lombo quando comparados aos cordeiros dos demais tratamentos. Além disso, apresentam maior estado de engorduramento e de espessura de gordura subcutânea no momento do abate, o que leva a redução do índice de quebra ao resfriamento das carcaças. Os pesos dos cortes regionais foram superiores nos cordeiros do tratamento a base de grão de milho, embora tenham menor proporção de perna, maior de costilhar e de gordura na paleta, fator este

que pode ser indesejado pelo mercado consumidor. Quanto ao comportamento ingestivo dos cordeiros em confinamento, pode-se observar que as alterações foram provocadas principalmente pelo consumo voluntário de alimento e pela proporção de FDN na dieta, mas garantindo condições necessárias para manutenção da saúde ruminal. Deste modo o uso de dietas de alto grão de milho, aveia branca, aveia preta ou arroz com casca para terminação de cordeiros em sistema de confinamento é uma alternativa viável do ponto de vista produtivo. Porém, o uso de grão de milho proporciona melhores resultados produtivos e econômicos.

Palavras chave: Análise econômica; Característica de carcaça; Cortes regionais; Desempenho; Texel.

ABSTRACT

Master's Dissertation
Postgraduate Program in Animal Science
Federal University of Santa Maria

USE OF GRAIN DIETS HIGH IN TERMINATION OF LAMBS IN CONTAINMENT

AUTHOR : GUILHERME MENEGHELLO CARVALHO BERNARDES

ADVISOR: SERGIO CARVALHO

The experiment was conducted at the Laboratory of Sheep, Federal University of Santa Maria and aimed to evaluate the effect of using different high grain diets on nutrient intake, performance, carcass characteristics, tissue composition of the palette, the feeding behavior and conduct an economic analysis of the supply of lambs finished in feedlot. Thirty-two male castrated Texel breed, born of simple birth and weaned at an average of 50 days old lambs were used. The treatments consisted of different types of grains, not processed, as follows: corn grain, oat grain, oat grain or grain of paddy. The animals were slaughtered when they reached a body weight of pre - established 32kg slaughter, which corresponds to 60 % of mature weight of their mothers. Lambs fed diets with high corn grain have higher intakes of dry matter, organic matter, crude protein, total carbohydrates and total digestible nutrients, and lower intake of neutral detergent fiber. Also present body condition score, weight gain and higher feed conversion, which leads to reduction in the number of days in confinement to reach slaughter weight. Also provide best economic outcome when compared with lambs finished in feedlot diets with the use of top-grain base of oat, oat or rice in the husk. Lambs fed diets with high corn grain have higher weights and yields of hot and cold carcass, better carcass conformation and greater loin eye area when compared to lambs from the other treatments. Also, have a higher state of greasing and back fat thickness at slaughter, which leads to reduction in the rate of break after cooling carcass. The weights of the regional courts were higher in lambs of treatment based on corn grain, although a smaller proportion of leg, most side cut and fat in the palette, a factor that may be undesirable for the consumer market. As for the feeding behavior of feedlot lambs, one can observe that the changes were caused mainly by the voluntary feed intake and the proportion of dietary NDF, but ensuring necessary to maintain rumen health conditions. Thus the use of diets high grain corn, oat, oat or rice in the husk for

finishing lambs in feedlot is a viable alternative productive point of view. However, the use of corn grain provides better performance and economic results.

Keywords: Economic analysis; Feature housing; Regional Courts; Performance; Texel.

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

Tabela 1 – 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), nutrientes digestíveis totais (NDT), energia líquida (EL), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais.....	32
Tabela 2 - Proporção dos ingredientes (%MS) e composição bromatológica das dietas experimentais.....	33
Tabela 3 - Valores médios, em kg/dia, para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra insolúvel em detergente neutro (CFDN), fibra insolúvel em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHO), carboidratos não estruturais (CCNE) e de nutrientes digestíveis totais (CNDT), de acordo com os tratamentos.....	38
Tabela 4 - Valores médios, em % de peso vivo, para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra insolúvel em detergente neutro (CFDN), fibra insolúvel em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHO), carboidratos não estruturais (CCNE) e de nutrientes digestíveis totais (CNDT), de acordo com os tratamentos.....	38
Tabela 5 – Valores médios para peso metabólico (PM), em kg, a para os consumos, expressos em $g/kg PV^{0,75}$, de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra insolúvel em detergente neutro (CFDN), fibra insolúvel em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHO), carboidratos não estruturais (CCNE) e de nutrientes digestíveis totais (CNDT), de acordo com os tratamentos.....	39
Tabela 6 – Valores médios para peso vivo inicial (PVI), peso vivo de fazenda (PVFAZ), peso vivo ao abate com jejum (PVA), quebra ao jejum (QJ), ganho de peso médio diário (GMD), conversão alimentar (CA), número de dias para o abate (DIAS), conformação (CONF) e escore de condição corporal (ECC), de acordo com os tratamentos.....	41
Tabela 7 – Valores médios para peso vivo inicial (PVI), peso vivo de fazenda (PVFAZ), ganho de peso no período de confinamento (GPC), oferecido de matéria natural por dia (OFMNDIA), número de dias para o abate (DIAS), oferecido total	

da dieta (OFTD), custo por kg da matéria natural (CKGMN), custo da dieta por dia (CDD), custo total da dieta (CTD), receita na venda do peso vivo (REPV), lucro do peso vivo ganho no confinamento (LPVC), lucro por kg de ganho no confinamento (LKGC), lucro por dia no período de confinamento (LPD), de acordo com os tratamentos..... **43**

ARTIGO 2

Tabela 1 – 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), nutrientes digestíveis totais (NDT), energia líquida (EL), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais..... **50**

Tabela 2 - Proporção dos ingredientes (%MS) e composição bromatológica das dietas experimentais..... **51**

Tabela 3 - Valores médios para peso vivo ao abate (PVA), 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), conformação da carcaça (CCAR), estado de engorduramento (EENG), espessura de gordura (EGOR), textura (TEXT), marmoreio (MARM), cor (COR) e área de olho de lombo (AOL), de acordo com os tratamentos..... **56**

Tabela 4 - Valores médios para pesos e porcentagens de pescoço (PESC), paleta (PALET), costilhar (COST) e perna (PERN), de acordo com os tratamentos..... **57**

Tabela 5 - Valores médios para os pesos e proporções, em relação à paleta, para músculo (MUSC), osso (OSSO), gordura subcutânea (GSUB), gordura escapular (GESC), gordura intermuscular (GINT), gordura total (GTOT) e outros (OUT), de acordo com os tratamentos..... **59**

ARTIGO 3

Tabela 1 – 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), nutrientes digestíveis totais (NDT), energia líquida (EL), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais..... **67**

Tabela 2 - Proporção dos ingredientes (%MS) e composição bromatológica das dietas experimentais..... **68**

Tabela 3 – Valores médios, em minutos, para tempo despendido na alimentação (ALIM), ruminação (RUM), tempo de mastigação total (TMT), ócio (OCIO), outras atividades (OUT), permanência em pé (EM PE) e permanência deitado (DEIT) de acordo com os tratamentos.....	72
Tabela 4 – Valores médios, em percentagem, para tempo despendido na alimentação (ALIM), ruminação (RUM), tempo de mastigação total (TMT), ócio (OCIO), outras atividades (OUT), permanência em pé (EM PE) e permanência deitado (DEIT) de acordo com os tratamentos.....	72
Tabela 5 – Valores médios para número de refeições (NºdeREF) e de ruminações (NºdeRUM) em 24 horas, o tempo em minutos despendido por refeição (min/REF) e ruminação (min/RUM), o peso em gramas de matéria seca ingerida por refeição (g/MS por REF) e de FDN (g/FDN por REF) e o peso em gramas de matéria seca ruminadas por atividade ruminatória (g/MS por RUM) e de FDN (g/FDN por RUM) de acordo com os tratamentos.....	73
Tabela 6 – Valores médios para eficiência de alimentação (EAL) e de ruminação (ERU), de acordo com os tratamentos.....	74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALIM	Alimentação
AOL	Área de olho de lombo
Brastexel	Associação Brasileira dos Criadores de Texel
CA	Conversão alimentar
CCAR	Conformação de carcaça
CCHT	Consumo de carboidratos totais
CCNDT	Consumo de nutrientes digestíveis totais
CCNE	Consumo de carboidratos não estruturais
CDD	Custo de dieta por dia
CEE	Consumo de extrato etéreo
CFDA	Consumo de fibra em detergente ácido
CFDN	Consumo de fibra em detergente neutro
CHT	Carboidratos totais
CIN	Cinzas
CKGMN	Custo por Kg de matéria natural da dieta pronta
CMO	Consumo de matéria orgânica
CMS	Consumo de matéria seca
CNE	Carboidratos não estruturais
CONF	Conformação
COR	Cor
COST	Costilhar
CPB	Consumo de proteína bruta
CTD	Custo total da dieta
DEIT	Tempo de permanência deitado
DIAS	Número de dias para o abate
EAL	Eficiência na alimentação
ECC	Escore de condição corporal
EE	Extrato etéreo
EENG	Estado de engorduramento
EGOR	Espessura de gordura
EL	Energia líquida

EM PÉ	Tempo de permanência em pé
ERU	Eficiência na ruminção
et. al	E colaboradores
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
GESC	Gordura escapular
GINT	Gordura intermuscular
GMD	Ganho de peso médio diário
GPC	Peso ganho no confinamento
GSUB	Gordura subcutânea
GTOT	Gordura Total
IQ	Índice de quebra ao resfriamento
LKGC	Lucro por Kg de ganho no confinamento
LPD	Lucro diário obtido por cordeiro no período de confinamento
LPVC	Lucro obtido em relação ao peso vivo dos cordeiros ganho no período de confinamento
MARM	Marmoreio
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria Seca
MUSC	Músculo
N	Nitrogênio total
NDT	Nutrientes digestíveis totais
ÓCIO	Ócio
OFMNDIA	Quantidade de alimento ofertado diariamente por animal
OFTD	Oferecido total da dieta
OSSO	Osso
OUT	Outros
PALET	Paleta
PB	Proteína bruta
PCF	Peso de carcaça fria
PCQ	Peso de carcaça quente
PERN	Perna

PESC	PESCOÇO
PV	Peso vivo
PVA	Peso vivo de abate
PVFAZ	Peso vivo de fazenda
PVI	Peso vivo inicial
QJ	Quebra de jejum
RCF	Rendimento de carcaça fria
RCQ	Rendimento d carcaça quente
REF	Refeições
REPV	Receita na venda do peso vivo
RS	Rio Grande do Sul
RUM	Ruminação
SAS	Pacote estatístico
TAL	Tempo gasto em alimentação
TEXT	Textura
TMT	Tempo de mastigação total
TRU	Tempo de ruminação

LISTA DE SÍMBOLOS

NaHCO₃	Bicarbonato de sódio
pH	Potencial de hidrogênio
%	Por cento
g/dia	Gramas por dia
Kg	Kilograma
m	Metro
m²	Metro quadrado
Ca	Cálcio
P	Fósforo
g	Gramas
mg	Miligramas
°C	Grau Celsius
mm	Milímetros
+	Mais
=	Igual
R\$	Reais
cm²	Centímetros quadrados
½	Meio
min.	Minutos
h	Hora

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	18
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	20
2.1 Ovinocultura.....	20
2.2 Potencial mercado consumidor de carne ovina	21
2.3 Confinamento para ovinos.....	22
2.4 Dietas de alto grão.....	23
2.5 Carcaças e carne ovina.....	24
2.6 Comportamento ingestivo.....	26
3 ARTIGO 1 – Consumo, desempenho e análise econômica da alimentação de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dieta de alto grão.....	28
Resumo.....	28
Abstract.....	29
Introdução.....	30
Material e Métodos.....	31
Resultados e Discussão.....	36
Conclusão.....	43
Referências Bibliográficas.....	43
4 ARTIGO 2 – Características da carcaça e composição tecidual da paleta de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dieta de alto grão.....	46
Resumo.....	46
Abstract.....	47
Introdução.....	48
Material e Métodos.....	49
Resultados e Discussão.....	53
Conclusão.....	59
Referências Bibliográficas.....	59
5 ARTIGO 3 – Comportamento ingestivo de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dieta de alto grão.....	63

Resumo.....	63
Abstract.....	64
Introdução.....	65
Material e Métodos.....	66
Resultados e Discussão.....	70
Conclusão.....	75
Referências Bibliográficas.....	75
6 CONCLUSÃO.....	77
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78

1 INTRODUÇÃO

A Ovinocultura é uma atividade pecuária com significativa importância sócio-econômica para o Brasil. Devido a sua diversidade de produtos gerados, fácil manejo, capacidade de adaptação a diferentes ambientes e o ciclo curto de produção, tem proporcionado uma excelente alternativa de renda para as propriedades rurais, podendo apresentar uma alta velocidade de retorno do capital investido na atividade. Segundo valores publicados pelo IBGE (2010), o Brasil conta com um rebanho total de 17.380.581 cabeças de ovinos e deste total 3.979.258 de cabeças estão localizadas no estado do Rio Grande do Sul correspondendo a 22,9% do total de ovinos no país. Esses animais, além de serem em parte voltados para a produção de lã, com a crise sofrida na década de 80 pelo setor laneiro, passaram a ser selecionados e especializados para a produção de carne.

A produção de carne ovina no Brasil apresenta grande potencial de expansão, sustentada pela alta demanda do mercado doméstico e pela limitada oferta no mercado internacional. Dessa forma, estudos vêm sendo realizados na busca por novos sistemas de produção, destacando-se, nesse caso, a introdução da desmama precoce, com terminação dos cordeiros em sistema de confinamento total, sendo este reconhecidamente mais eficiente quando há baixa disponibilidade de forrageiras para o rebanho e altas taxas de infestações de endoparasitas.

Devido ao crescente desenvolvimento das áreas de agricultura, torna-se inevitável a intensificação das áreas de produção animal, onde o confinamento, principalmente de cordeiros destinados ao abate, vem sendo cada vez mais adotado. Desta forma, a ovinocultura para seguir se aperfeiçoando e se tornando mais competitiva economicamente no mercado utiliza o confinamento como alternativa de produção.

Contudo, a opção pela utilização do sistema de terminação de cordeiros em confinamento pressupõe investimentos adicionais, sobretudo no que diz respeito à alimentação. Para que estes investimentos tenham retorno na forma de lucro para os produtores, estudos estão sendo realizados para tornar esse sistema de produção mais eficiente.

Diante disso, a terminação de cordeiros em confinamento com o uso de dietas de alto grão vem sendo estudada com o objetivo de diminuir o tempo de permanência dos

animais em confinamento, visando atingir o peso de abate e adequado grau de acabamento da carcaça tendo em vista a comercialização (CARVALHO et al, 2007).

Dietas com altos teores de concentrados energéticos apresentam vantagens em comparação às dietas ricas em volumosos, pois são de fácil armazenagem e manejo para fornecimento aos animais, proporcionam rápido acabamento de carcaça e ganho de peso elevado em animais confinados (VECHIATO e ORTOLANI, 2008). Além disso, ingredientes concentrados dificilmente apresentam variações em sua composição nutricional, pois o seu processamento de secagem ocorre a nível industrial.

Outro fator a ser destacado é que, segundo Paniago (2014), sistemas de produção que são projetados para utilização de dietas com alta participação de volumosos exigem áreas próprias para produção deste ingrediente, onde a necessidade da produção do volumoso na propriedade está ligada ao maior investimento em maquinário e à menor área disponível para produção a pasto quando comparado com sistemas que utilizam rações de alto grão. Além disso, com a evolução crescente da agricultura e a diminuição da área destinada à criação de animais, esta proposta de se intensificar cada vez mais a criação de ovinos torna-se relevante, podendo-se utilizar grãos impróprios para o consumo humano ou que por motivos de mercado se encontrem com um preço favorável a sua utilização, como é o caso dos grãos de milho, aveia branca, aveia preta e arroz com casca.

Sendo assim, este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o consumo, o desempenho, as características da carcaça, a composição tecidual da paleta, o comportamento ingestivo e realizar uma análise econômica da alimentação ofertada para cordeiros terminados em confinamento, com o uso de dietas de alto grão.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Ovinocultura

Os ovinos foram das primeiras espécies animais a serem domesticadas pelos humanos, com a finalidade de produzir carne e leite para a alimentação, e a lã e pele para a proteção contra as intempéries do clima. Por se adaptar a diferentes condições edafoclimatológicas, os ovinos foram difundidos e atualmente encontram-se distribuídos por quase todos os países.

No Brasil a introdução dos ovinos foi realizada pelos Jesuítas no início do século XVII, sendo que de acordo com Araújo (2006), o Jesuíta Padre Vicente Badia introduziu o gado ovino em Japeju (redução Uruguaia), onde posteriormente foram difundidos em outras regiões no Rio Grande do Sul (RS). Já no ano de 1797, foi realizada a primeira estatística oficial de ovinos no RS, cujo total somava 17.475 animais (SANTOS, 1968). Passado dois séculos, com a valorização da lã, a ovinocultura gaúcha chegou a possuir um rebanho ovino de aproximadamente de 12 milhões de animais na década de 1970 (FIGUEIRÓ, 1975).

No final da década de 80 em decorrência do alto estoque de lã australiana e a utilização das fibras sintéticas no mercado têxtil internacional, ocorre o início da crise do setor laneiro. A crise se estendeu durante a década de 90, o que fez muitos produtores desistir da criação de ovinos ou diminuir o número de animais, o que levou a uma queda significativa no efetivo do rebanho (BOFILL, 1996; NOCCHI, 2001). Diante desse cenário, houve uma mudança no perfil da ovinocultura, onde a produção de carne passou a ser vista como uma nova possibilidade de exploração econômica da atividade. Diante disso, ocorreu uma introdução significativa de raças especializadas na produção de carne, as quais passaram a ser criadas puras ou cruzadas com animais de aptidão de lã ou mista. Esse aspecto promoveu uma reestruturação da ovinocultura gaúcha e brasileira, onde o principal produto a ser explorado passou a ser a carne, e não mais a lã (SILVA, 2002).

2.2 Potencial do mercado consumidor de carne ovina

Estima-se que no Brasil o consumo de carne ovina seja de apenas 0,7 kg/habitante/ano, um quantitativo pequeno se comparado com a Nova Zelândia, considerado o maior mercado consumidor per capita de carne ovina do mundo, que consome em média 45 vezes mais do que o Brasil (COUTO, 2001). Além disso, segundo a FAO (2008), a carne ovina representa somente 0,38% de toda carne produzida no Brasil, sendo superada pela produção de carne de aves (43,00%), bovinos (39,30%), suínos (15,87%) e perus (1,09%). Esses aspectos demonstram um grande potencial de crescimento para o mercado consumidor de carne ovina, desde que essa seja produzida com qualidade.

De acordo com GECOMP (2004), a carne ovina tem um sabor diferenciado e é apreciada pelos consumidores. O atual crescimento do consumo de carne ovina no Brasil está direcionado para nichos de mercado existente nas grandes cidades, onde o poder aquisitivo da população é maior. Porém, exige qualidade, cortes especiais e continuidade de abastecimento (MEDEIROS 2001).

O cordeiro é a categoria animal que oferece carne de maior aceitabilidade no mercado consumidor, com melhores características da carcaça, menor ciclo de produção e maior eficiência de produção devido à alta velocidade de crescimento. De acordo com Vaz et al. (2005) é preciso estabelecer padrões de qualidade da carne com o intuito de fidelizar o consumidor e conquistar mercado, ressaltando que abate de animais terminados em idade jovem, resulta de carne com poucas variações qualitativas. Susin e Mendes (2007), afirmam que cordeiros confinados apresentam ganho de peso mais acelerado, resultando em maior rendimento de carcaça e carne de melhor qualidade.

A carne ovina, quando oriunda de cordeiros, possui características de maior digestibilidade aliada ao baixo teor de colesterol, o que diferencia este produto das carnes suínas e bovinas, e representa uma estratégia de marketing para o setor, uma vez que os consumidores estão cada vez mais exigentes e preocupados com a saúde e o bem estar físico (IBPC, 1998).

Esse novo nicho de mercado tem impulsionado o crescimento da atividade em vários estados brasileiros, tanto pelo aumento efetivo do rebanho, quanto pelo incremento do número de propriedades rurais destinadas à atividade (OJIMA, et al., 2005). Contudo, faz-se necessário o desenvolvimento de sistemas de produção que forneçam para o consumidor carne ovina de qualidade, preferencialmente de animais

jovens (cordeiros), e que atendam o gosto e a preferência dos consumidores. Entre os sistemas de produção que tem sido utilizado, encontra-se o confinamento.

2.3 Confinamento para ovinos

Tem-se observado uma tendência crescente de intensificação dos sistemas produtivos, objetivando redução na idade de abate e produção de carcaças de melhor qualidade, opondo-se aos sistemas tradicionais de terminação de ovinos a pasto (MACEDO et al., 2000; SIQUEIRA e FERNANDES, 2000).

Conforme Carvalho e Siqueira (2001), o confinamento é uma das tecnologias que pode ser empregada para o aumento dos índices de produtividade da ovinocultura e melhoria da qualidade do produto final. A utilização do confinamento permite atender com maior facilidade as exigências nutricionais dos animais, possibilitando a terminação de ovinos em períodos de carência alimentar ou quando as pastagens ainda não estejam prontas, além de disponibilizar, no mercado, carne ovina de qualidade no período de entressafra, quando são obtidos os melhores preços (CARVALHO, 1998).

Oliveira et al. (1998a,b), relata que através do fornecimento de rações balanceadas é possível conseguir maior ganho diário em peso e redução da idade ao abate, com reflexos positivos sobre a qualidade das carcaças e sobre a oferta de carne na entressafra. A terminação em confinamento com alimentação de elevado valor nutritivo constitui-se uma prioridade, quando o sistema de produção visa atingir níveis elevados de ganho de peso e a obtenção de carcaças de melhor qualidade.

Owen (1976) afirma que a maior velocidade de crescimento do cordeiro ocorre entre a primeira e a vigésima semana de vida. Portanto, procura-se produzir cordeiros de até 150 dias, com peso vivo de 28 a 30 kg e carcaças de tamanho moderado (12 a 14 kg), de acordo com a preferência do consumidor (SIQUEIRA, 2000).

SOUSA (1993) comenta que animais em pasto nativo, quando comparados com aqueles em pasto cultivado, apresentam rendimentos de carcaça inferiores, e os últimos, menores que os confinados. Segundo SAÑUDO e SIERRA (1986), os rendimentos de carcaça variam de 40 a 60%, de acordo com a raça, os cruzamentos e o sistema de criação, sendo superiores em animais confinados.

No trabalho de Kemp et al. (1981), a maciez e o sabor da carne de cordeiros confinados ou que receberam suplementação alimentar, foram superiores a dos cordeiros criados a pasto sem nenhuma suplementação, enquanto McClure et al. (1994),

obtiveram uma maior área de olho de lombo para carcaças de cordeiros confinados em relação aos cordeiros mantidos a pasto.

2.4 Dietas de alto grão

Paniago (2014) observou que os sistemas de produção que são projetados para utilização de dietas com alta participação de volumosos exigem áreas próprias para produção deste ingrediente e, devido à sua baixa densidade, a aquisição externa, sobremaneira o custo do frete, encarece o custo final do alimento. Evidentemente, a necessidade da produção do volumoso na propriedade está ligada ao maior investimento em maquinário e à menor área disponível para produção a pasto quando comparado com sistemas que utilizam rações de alto grão. O confinamento de cordeiros, com uso de altos níveis de concentrado, é uma prática que vem sendo cada vez mais utilizada, objetivando-se a redução da idade de abate e a obtenção de carcaças de qualidade (CARVALHO et al, 2007)

Dietas com altos teores de concentrados energéticos apresentam vantagens em comparação às dietas ricas em volumosos, pois são de fácil armazenagem e manejo, proporcionam rápido acabamento de carcaça e ganho de peso elevado em animais confinados (VECHIATO e ORTOLANI, 2008). Além de, segundo Paniago (2014), ingredientes concentrados dificilmente apresentam variações em sua composição nutricional, pois o seu processamento de secagem ocorre a nível industrial.

Notter et al. (1991) e Haddad e Husein (2004) relatam que, para obtenção de ganhos que compensem economicamente a prática de confinamento, a dieta deve ter alto teor de energia e níveis adequados de proteína (MANSO et al., 1998; TITI et al., 2000) com vistas a reduzir o tempo de permanência dos animais na fase de terminação, elevar as taxas de ganho de peso, eficiência alimentar e, conseqüentemente, diminuir os custos de produção. No entanto, diante da necessidade de aumentar a densidade energética das dietas, verifica-se a maximização do uso de concentrados, que pode acarretar maior possibilidade de distúrbios metabólicos (ALVES et al., 2003), sobretudo devido a alterações no pH ruminal (PHY e PROVENZA, 1998; SANTRA et al., 2003). Assim, prejudicando a digestão da fibra e a produção microbiana, reduzindo o consumo de matéria seca e/ou ocasionando distúrbios metabólicos no animal (PANIAGO, 2014).

Dessa forma, animais ruminantes necessitam de uma quantidade mínima de fibra na dieta para estimular a atividade de mastigação (ingestão e ruminação), manter um

adequado fluxo de saliva e ambiente ruminal favorável para o desenvolvimento dos microrganismos responsáveis pela digestão (NUSSIO, 2006).

Uma ferramenta disponível ao produtor em dietas de alto grão é a utilização de aditivos como tamponantes e ionóforos, pois a fermentação de grandes quantidades de carboidrato não fibroso provoca diminuição no pH ruminal. Segundo Santra et al., (2003) dietas com tamponantes ajudam a prevenir a diminuição do pH ruminal, em cordeiros alimentados com rações de alto grão. Alguns tamponantes comumente utilizados em confinamentos de alto concentrado são calcário calcítico e o bicarbonato de sódio (NaHCO_3).

McClure et al. (1995), utilizando cordeiros abatidos para uma mesma espessura de gordura na altura da 12^a e 13^a costela, verificaram que aqueles alimentados com dietas contendo 100% de concentrado tiveram maiores ganhos de peso (351 x 223 g/dia) num menor período (58 x 77 dias) do que cordeiros alimentados em pastagem de gramínea. Murphy et al. (1994) também verificaram que o ganho de peso foi maior para cordeiros alimentados com dietas com 100% de concentrado (316 g/dia) em relação aos mantidos em pastos de alfafa (211 g/dia), e produziram carcaças mais magras.

Morais et al. (1999), observaram que o ganho de peso diário aumentou 28,62% (297 x 231 g/dia) e a conversão alimentar melhorou 17,47% (4,3 x 5,4 Kg/ Kg ganho) na dieta com 80% de concentrado comparado com 50% de concentrado, não havendo efeito prejudicial para os animais com o nível elevado de concentrado da dieta. Gastaldi e Silva Sobrinho (1998) observaram que os animais que receberam uma dieta com 70% de concentrado apresentaram melhor desempenho (171,4 g/dia) em relação aos que receberam a dieta com 50% (143,7 g/dia).

2.5. Carcaças e carne ovina

A demanda por proteína de origem animal para alimentação humana tem se elevado nos últimos anos. Em busca por alimentos mais saudáveis e com maior exigência por qualidade dos produtos, parte do nicho de mercado tende a consumir carnes de melhor qualidade nutricional e sensorial (COSTA et al., 2008). Das carnes vermelhas, a carne ovina torna-se uma excelente alternativa para atender a demanda desse mercado, merecendo ainda destaque pelo seu alto valor nutritivo, alta digestibilidade, elevados níveis de proteína, vitaminas do complexo B, ferro, cálcio e potássio, além de ser rica em HDL (“colesterol bom”) e possuir baixos índices de

gordura saturada, sendo uma alternativa para quem procura manter uma alimentação saudável e equilibrada (SILVA; CADAVEZ; AZEVEDO, 2007).

Em função disso, o consumo de carne ovina tem aumentado nos últimos anos, embora ainda seja menor quando comparado com o consumo de produtos de outras espécies. Assim, o mercado é promissor, pois há possibilidade de expandir o consumo interno da carne ovina e o país tem os atributos necessários para ser também um grande exportador (ALMEIDA JUNIOR et al., 2004). Entretanto, a cadeia produtiva de carne ovina enfrenta dificuldades, com a oferta sazonal, dispersa e fragmentada, com predominância de pequenos lotes sem homogeneidade em tamanho, peso e terminação, colocando no mercado carcaças de animais com idade avançada e com características organolépticas indesejáveis (PÉREZ; CARVALHO, 2003). Porém, este cenário está mudando à medida que a carne ovina recebe destaque no mercado de carnes. Assim, vem ocorrendo mudanças na forma de apresentação e qualidade do produto ao consumidor.

Com essa perspectiva, surge então o interesse de intensificar a terminação de cordeiros, objetivando a rapidez da comercialização, antecipação da idade ao abate, promovendo a produção de carcaças com boa qualidade que atendam as exigências dos consumidores. De acordo com Costa et al. (2008), o genótipo, o peso ao abate, o sexo, o sistema de produção e principalmente a dieta devem ser considerados no planejamento produtivo, priorizando-se a qualidade nutricional e sensorial da carne, como forma de atender às novas perspectivas do mercado, sem deixar de se estabelecer adequada relação custo/benefício.

Assim, destaca-se que a relação volumoso:concentrado e o tipo de volumoso das dietas que podem influenciar a qualidade da carne ovina. A alimentação mais volumosa pode gerar carnes mais escuras, em função do aumento da mioglobina do músculo (PRIOLO et al., 2002), e um maior acúmulo de carotenóides na gordura pode torná-la mais amarelada (PRACHE; PRIOLO; GROLIER, 2003). Cordeiros terminados com maior quantidade de concentrado nas dietas podem apresentar carne mais macia (CIRIA; ASENJO, 2000), uma vez que a alimentação rica em concentrados resulta em carne com maior teor de gordura intramuscular (LEÃO et al., 2011).

Além de interferir na qualidade da carne, a maior proporção de concentrado na dieta provoca diretamente alterações no rendimento de carcaça, o qual representa a relação entre o peso da carcaça e o peso vivo ao abate e é de grande valia no momento da comercialização. O sistema de alimentação provoca alterações no rendimento de

carcaça devido ao fato deste alterar o conteúdo gastrointestinal e também a deposição de gordura. Segundo Pires et al (2006) o aumento do teor de fibra na ração de cordeiros cruza Ile de France x Texel terminados em confinamento promove diminuição nos rendimentos de carcaça quente e fria.

Assim como o conhecimento do rendimento da carcaça é um quesito relevante no momento da comercialização por parte do produtor, o estudo das características morfométricas da carcaça são importantes pelo fato de poder proporcionar uma maior padronização do produto carne, sendo esta uma das exigências do consumidor.

2.6. Comportamento ingestivo

O conhecimento das variações do comportamento ingestivo é uma ferramenta importante na avaliação das dietas, pois permite ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhores resultados de desempenho produtivo (CARDOSO et al., 2006). De acordo com Hodgson (1990), os ruminantes possuem capacidade de se adaptarem às diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, alterando seus parâmetros de comportamento ingestivo para alcançar e manter determinado nível de consumo, compatível com as exigências nutricionais. Variação comportamental esta que depende de outras variáveis, como a qualidade dos ingredientes da ração, sobretudo as forragens, e os teores de fibra, que está associada ao estímulo da mastigação, produção de saliva, motilidade do rúmen e manutenção ruminal (SILANIKOVE, 1992; CARDOSO et al., 2006).

Além disso, se a densidade energética da ração for alta, isto é, com baixa concentração de fibra em relação às exigências do animal, o consumo será limitado pela demanda energética e o animal poderá deixar de ingerir alimentos, mesmo que o rúmen não esteja repleto. Por outro lado, se a dieta for de baixa densidade energética, o consumo será limitado pela repleção ruminal (ÍTAVO et al., 2002), ou seja determinado pelo espaço físico que o rúmen pode ocupar.

Adaptabilidade comportamental esta que Cardoso et al. (2006) afirma que 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 teor de fibra.

Da mesma forma, o tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta e, provavelmente, é proporcional a quantidade de parede celular dos

alimentos volumosos. Assim, quanto maior a participação de alimentos volumosos na dieta, maior será o tempo despendido com ruminção (VAN SOEST, 1994).

3 ARTIGO 1 – CONSUMO, DESEMPENHO E ANÁLISE ECONÔMICA DA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO COM O USO DE DIETAS DE ALTO GRÃO

Resumo

O presente experimento, conduzido no Laboratório de Ovinocultura da Universidade Federal de Santa Maria, teve como objetivo avaliar o efeito do uso de diferentes dietas de alto grão sobre o consumo de nutrientes e o desempenho de cordeiros terminados em confinamento, bem como realizar uma análise econômica da alimentação utilizada para terminação dos animais. Foram utilizados 32 cordeiros machos, castrados, da raça Texel, nascidos de parto simples e desmamados com aproximadamente 50 dias de idade. Os tratamentos foram constituídos por diferentes tipos de grãos, não processados, sendo: grão de milho, grão de aveia branca, grão de aveia preta ou grão de arroz com casca. Os animais foram abatidos quando atingiram o peso vivo de abate pré-estabelecido de 32 kg, que corresponde a 60% do peso adulto de suas mães. Cordeiros alimentados com dietas de alto grão de milho apresentam maiores consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, carboidratos totais e de nutrientes digestíveis totais, menor consumo de fibra em detergente neutro, melhor escore de condição corporal, ganho de peso e conversão alimentar, o que leva a redução do número de dias no confinamento necessários para atingir o peso de abate, quando comparados com cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão a base de aveia branca, aveia preta ou arroz com casca. Além disso, cordeiros terminados com o uso de dieta de alto grão a base de grão de milho proporcionam melhor resultado econômico quando comparados com cordeiros terminados com as demais dietas de alto grão utilizadas nesse experimento. O uso de dietas de alto grão de milho, aveia branca, aveia preta ou arroz com casca para terminação de cordeiros em sistema de confinamento é uma alternativa viável do ponto de vista produtivo. Porém, o uso de grão de milho proporciona melhores resultados produtivos e econômicos.

Palavras chave: conversão alimentar; escore de condição corporal; ganho de peso; resultados produtivos; Texel.

CONSUMPTION, PERFORMANCE AND ECONOMIC ANALYSIS OF THE SUPPLY OF LAMBS IN CONFINEMENT AS THE USE OF HIGH-GRAIN DIETS

Abstract

This experiment was conducted at the Laboratory of Sheep, Federal University of Santa Maria, aimed to evaluate the effect of using different high grain diets on nutrient intake and performance of lambs in confinement, as well as conduct an economic analysis of supply used for termination of the animals. 32 male castrated Texel breed, born of simple birth and weaned at approximately 50 days of age lambs were used. The treatments consisted of different types of grains, not processed, as follows: corn grain, oat grain, oat grain or grain of paddy. The animals were slaughtered when they reached a body weight of pre - established 32kg slaughter, which corresponds to 60 % of mature weight of their mothers. Lambs fed diets with high corn grain have higher intakes of dry matter, organic matter, crude protein, total digestible nutrients and total carbohydrate, lower consumption of neutral detergent fiber and better body condition score, weight gain and feed conversion, which leads to reduction in the number of days in confinement needed to reach slaughter weight, when compared with lambs finished in feedlot diets with the use of top-grain base of oat, oat or rice in the husk. In addition, lambs using high grain diet based grain corn provide better economic results when compared with lambs with other high- grain diets used in this experiment. The use of diets high grain corn, oat, oat or rice in the husk for finishing lambs in feedlot is a viable alternative productive point of view. However, the use of corn grain provides better performance and economic results.

Keywords: feed conversion; body condition score; weight gain; productive results; Texel.

Introdução

A produção de carne ovina no Brasil apresenta um enorme potencial de expansão, sustentada pela alta demanda do mercado doméstico e pela limitada oferta no mercado internacional. Dessa forma, estudos vêm sendo realizados na busca por novos sistemas de produção, destacando-se, nesse caso, a introdução da desmama precoce, com terminação dos cordeiros em sistema de confinamento total.

Devido ao crescente desenvolvimento das áreas de agricultura, torna-se inevitável a intensificação das áreas de produção animal, onde o confinamento, principalmente de cordeiros destinados ao abate, vem sendo cada vez mais adotado. Sendo assim, a ovinocultura como forma de seguir se aperfeiçoando e se tornando mais competitiva economicamente no mercado utiliza o confinamento como alternativa de produção.

Contudo, a opção pela utilização do sistema de terminação de cordeiros em confinamento pressupõe investimentos adicionais, sobretudo no que diz respeito às instalações e à alimentação. Para que estes investimentos tenham retorno na forma de lucro para os produtores, estudos estão sendo realizados para tornar esse sistema de produção mais eficiente.

Diante disso, a terminação de cordeiros em confinamento com o uso de dietas de alto grão, vem sendo estudada com o objetivo de diminuir o tempo de permanência dos ovinos em confinamento para atingir o peso de abate no qual os animais apresentem um adequado grau de acabamento da carcaça para ser comercializada (CARVALHO et al, 2007).

Dietas com altos teores de concentrados energéticos apresentam vantagens em comparação às dietas ricas em volumosos, pois são de fácil armazenagem e manejo para fornecimento aos animais, proporcionam rápido acabamento de carcaça e ganho de peso elevado em animais confinados (VECHIATO e ORTOLANI, 2008). Além disso, ingredientes concentrados dificilmente apresentam variações em sua composição nutricional, pois o seu processamento de secagem ocorre a nível industrial.

Outro fator a ser destacado é que, segundo Paniago (2014), sistemas de produção que são projetados para utilização de dietas com alta participação de volumosos exigem áreas próprias para produção deste ingrediente, onde a necessidade da produção do volumoso na propriedade está ligada ao maior investimento em maquinário e à menor área disponível para produção a pasto quando comparado com sistemas que utilizam rações de alto grão. Além disso, com a evolução crescente da agricultura e a diminuição da área destinada à criação de

animais, esta proposta de se intensificar cada vez mais a criação de ovinos tornar-se relevante, podendo-se utilizar grãos impróprios para o consumo humano ou que por motivos de mercado se encontrem com um preço favorável a sua utilização, como é o caso dos grãos de milho, aveia branca, aveia preta e arroz com casca.

Sendo assim, este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o consumo e o desempenho de cordeiros terminados em confinamento e submetidos a dietas de alto grão, bem como realizar uma análise econômica da alimentação ofertada aos animais.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, no período de agosto a novembro de 2012. Foram utilizados 32 cordeiros machos, castrados, da raça Texel, nascidos de parto simples e desmamados com aproximadamente 50 dias de idade. Os cordeiros eram oriundos de um rebanho selecionado atendendo as características raciais da raça a ser trabalhada, onde as ovelhas apresentavam peso vivo médio de 53,5 kg.

Os animais foram confinados em baias individuais, totalmente cobertas, com piso ripado, aproximadamente 1,0 m acima do solo, com dimensão de 2 m² por animal, e providas de comedouros e bebedouros individuais. Os tratamentos foram constituídos por diferentes tipos de grãos, não processados, sendo: grão de milho (*Zea mays*), grão de aveia branca (*Avena sativa*), grão de aveia preta (*Avena stringosa*), grão de arroz com casca (*Oryza sativa* L.) A dieta foi constituída pelo grão inteiro utilizado no tratamento, 15% de um núcleo concentrado comercial, farelo de soja e calcário calcítico. As dietas foram formuladas para serem isoproteicas e atender as exigências da categoria utilizada, segundo o NRC (2007), para a obtenção de ganho de peso de 200g/dia. Na Tabela 1 é apresentada a composição bromatológica dos ingredientes utilizados na formulação das dietas, e na Tabela 2, a proporção dos ingredientes e a composição bromatológica das dietas experimentais.

Tabela 1 – 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), nutrientes digestíveis totais (NDT), energia líquida (EL), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais.

Item (%)	Aveia Branca	Aveia Preta	Milho	Arroz	Núcleo	Farelo de soja	Calcário Calcítico
MS	89,82	89,62	89,09	88,04	89,29	88,85	99,27
MO	97,72	97,24	98,29	93,85	83,87	93,8	-
PB	12,8	14,53	10,2	8,47	36,58	50,58	-
EE	3,28	2,42	3,05	1,32	1,61	0,81	-
FDN	26,4	20,99	10,82	21,13	31,07	15,41	-
FDA	13,40	11,13	2,26	15,62	15,26	8,90	-
CHT	81,64	80,29	85,04	84,06	45,68	42,41	-
CNE	55,24	59,3	74,22	62,93	14,61	27	-
CIN	2,28	2,76	1,71	6,15	16,13	6,2	-
NDT	78,5	75,24	87,24	64	64	81,54	-
EL ¹	1,80	1,72	2,02	1,45	1,74	1,88	-
Ca	0,07	0,07	0,03	0,07	2,5	0,34	37,33
P	0,35	0,35	0,25	0,32	0,0009	0,58	0,03

¹Valor calculado segundo Moe e Tyrrel (1976) → $EL = (0,0245 \times \%NDT) - 0,12$.

Tabela 2 - Proporção dos ingredientes (%MS) e composição bromatológica das dietas experimentais.

	Tratamentos			
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta
Proporção dos ingredientes (%MS)				
Aveia preta	-	-	-	81,60
Aveia branca	-	77,89	-	-
Arroz	-	-	69,95	-
Milho	72,83	-	-	-
Núcleo	15,00	15,00	15,00	15,00
Farelo de soja	11,65	6,63	14,63	2,90
Calcário calcítico	0,52	0,48	0,42	0,50
Composição bromatológica (%MS)				
MS	89,14	89,72	88,39	89,60
MO	95,09	94,91	91,95	94,65
PB	18,81	18,81	18,81	18,81
EE	2,56	2,85	1,28	2,24
FDN	14,34	26,25	21,70	22,24
FDA	4,97	13,32	14,52	11,63
CHT	73,73	73,25	71,86	73,60
CNE	59,39	47,01	50,16	51,36
CIN	4,39	4,61	7,63	4,85
NDT	82,64	76,15	66,3	73,36
EL	1,95	1,80	1,55	1,72
Ca	0,63	0,63	0,63	0,63
P	0,25	0,31	0,31	0,30

A ração foi ofertada aos animais *ad libitum*, duas vezes ao dia, sendo os horários de arraçoamento às 8:00 e 17:00 horas. A quantidade ofertada foi ajustada em função da sobra observada diariamente, sendo que esta deveria ser 10% da quantidade oferecida no dia anterior, de modo a garantir o consumo voluntário máximo dos animais. Os animais possuíam acesso, *ad libitum*, a sal mineral, em recipientes individuais, próprios para esse fim. A composição química do sal mineral utilizado era: (Cálcio: 134 g; Fósforo: 60 g; Magnésio: 10 g; Sódio: 110 g; Enxofre: 12 g; Cobalto: 150 mg; Iodo: 60 mg; Ferro: 2.500 mg; Manganês: 4.500 mg; Selênio: 30 mg; Zinco: 6.000 mg; Flúor (máx.): 570 mg; Palatabilizante: 180 g).

O período experimental foi precedido de um período de 10 dias para adaptação dos animais ao alimento, as condições de instalações e manejo. Nessa fase, para aprendizado de consumo de alimento sólido no comedouro por parte dos animais, foi fornecido feno de alfafa triturado como parte da alimentação e o grão utilizado no tratamento, em uma proporção inicial de volumoso:concentrado de 45:55%. Posteriormente, até o início do período

experimental, a cada dois dias, o feno de alfafa era substituído gradativamente em uma proporção de 15% pelo grão de cereal a ser utilizado, conforme o tratamento no qual o cordeiro se encontrava. O ensaio de alimentação iniciou após o período de adaptação, estendendo-se até o momento em que cada cordeiro atingia o peso de abate pré-estabelecido de 32 kg, que corresponde a 60% do peso adulto de suas mães, segundo recomendação de Butterfield (1988).

Os cordeiros foram pesados no início e final da fase experimental, após jejum de sólidos de 14 horas, sendo que para um melhor acompanhamento do desempenho dos animais, foram realizadas pesagens intermediárias a cada 14 dias.

Foram coletadas, a cada dois dias, amostras das sobras (10% do peso total) e dos alimentos oferecidos, sendo feitas amostras compostas a cada 21 dias. Essas foram acondicionadas em sacos plásticos identificados e armazenadas em freezer a -10°C , para posterior análises laboratoriais. As amostras dos alimentos fornecidos e as sobras foram pré-secas em estufa ventilada a 55°C por aproximadamente 72 horas e, posteriormente, moídas em moinho tipo "Willey" com peneira de 1 mm. A determinação dos teores de matéria seca (MS) foi realizada por secagem em estufa a 105°C durante 24 horas, e de cinzas por incineração em mufla a 550°C por duas horas (SILVA e QUEIROZ, 2002). A fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) foram realizadas segundo metodologia descrita por Senger et al. (2008). O teor de nitrogênio total (N) foi determinado pelo método Kjeldahl (AOAC, 1995), modificado segundo Kozloski et al. (2003). Para conversão dos valores de N em proteína bruta (PB) foi utilizado o fator de correção de 6,25. A determinação dos teores de extrato etéreo (EE) foi realizada em sistema de refluxo de éter (Soxtherm, Gerhardt, Alemanha) a 180°C durante duas horas. Os teores de carboidratos totais (CHT) foram calculados segundo Sniffen et al. (1992), em que $\text{CHT} (\%) = 100 - (\% \text{PB} + \% \text{EE} + \% \text{CIN})$, e os teores de carboidratos não estruturais (CNE), pela diferença de $\text{CHT} - \text{FDN}$. Os valores correspondentes aos nutrientes digestíveis totais (NDT) foram obtidos através de valores médios encontrados em trabalhos publicados que utilizaram estes alimentos em seus tratamentos.

Ao atingirem o peso vivo de abate, os cordeiros eram pesados sem jejum para obtenção do peso vivo de fazenda (PVFAZ) e, em seguida, eram submetidos ao jejum de 14 horas. Após este período os animais eram novamente pesados sendo obtido o peso vivo ao abate (PVA). Pela diferença entre o PVFAZ e o PVA obteve-se o índice de quebra ao jejum

(QJ). Após a pesagem final, foram avaliadas *in vivo*, de forma subjetiva, a conformação e o escore de condição corporal, conforme procedimentos descritos por Osório et al. (1998).

Foi realizada a análise econômica da alimentação utilizada no experimento, sendo que para isso, foram obtidos os valores médios de mercado praticados no momento e na região do estudo para os ingredientes das rações e peso vivo dos cordeiros. De posse do custo de cada ração e do seu consumo, foi calculado o resultado econômico proporcionado por ração. Consideraram-se os seguintes valores: milho R\$ 0,38/kg, aveia branca R\$ 0,45/kg, arroz R\$ 0,59/kg, aveia preta R\$ 0,55/kg, núcleo R\$ 1,20/kg, farelo de soja R\$ 0,90/kg e calcário calcítico R\$ 0,30/kg. Já no momento da comercialização dos animais o preço praticado para os cordeiros era de R\$ 4,20/kg de peso vivo (Agrolink, 2014).

Utilizando-se dos valores, em reais, dos ingredientes da dieta e multiplicando-se pela porcentagem de cada alimento, foi obtido o custo por kg de matéria natural da dieta pronta (CKGMN). O custo da dieta por dia (CDD) foi determinado pelo custo por kg da matéria natural da dieta (CKGMN) multiplicado pela quantidade de alimento ofertada diariamente por animal (OFMNDIA). Para obter o custo total da dieta (CTD) foi multiplicado CDD pelo número de dias de confinamento. Já para obter-se a receita na venda do peso vivo ganho no período de confinamento (REPV) foi utilizado o peso ganho no confinamento (GPC) multiplicado pelo valor pago por kg vivo do cordeiro.

O lucro obtido em relação ao peso vivo dos cordeiros ganho no período de confinamento (LPVC) foi determinado pela REPV menos o CTD. Já o lucro por kg de ganho no confinamento (LKGC) foi determinado pelo LPVC dividido pelo ganho de peso obtido durante o período de confinamento (GPC). O lucro diário obtido por cordeiro no período de confinamento (LPD) foi determinado pelo LPVC dividido pelo número de dias de permanência no confinamento.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, onde para avaliação das quatro dietas experimentais foram utilizadas oito repetições. Após a coleta dos dados, os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, adotando-se o nível de significância de 5%. As análises foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico SAS (2004). O modelo matemático utilizado foi:

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

Y_{ij} = Observação referente ao animal j, do tratamento i;

μ = Média geral das observações.

α_i = Efeito do tratamento i.

ε_{ij} = Erro aleatório associado a cada observação.

Resultados e Discussão

Os consumos de matéria seca (CMS) e de matéria orgânica (CMO), nas diferentes formas em que foram expressos, apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, sendo que os cordeiros do tratamento do grão de milho foram os que apresentaram maiores consumos quando comparados com os cordeiros dos demais tratamentos (Tabela 3). A menor proporção de FDN e de FDA e maior de CNE presentes na dieta a base de grão de milho, quando comparado com as dietas à base de aveia branca, aveia preta ou arroz com casca, pode explicar o resultado obtido. Já o menor consumo de MS e de MO foi observado para o tratamento à base de grão de arroz, porém não diferindo em relação ao consumo dos cordeiros do tratamento de grão de aveia branca. O maior conteúdo de lignina e de sílica presente na casca do arroz ocasiona redução na digestibilidade e na taxa de passagem do alimento pelo trato gastrointestinal dos animais, o que pode ajudar a explicar o resultado obtido. Além disso, uma possível redução da palatabilidade do alimento e o efeito abrasivo que a casca de arroz normalmente proporciona ao trato gastrointestinal podem ter levado a redução de consumo dos cordeiros.

O consumo médio de matéria seca, expresso em % PV, dos cordeiros do tratamento de grão de milho está próximo ao obtido por Urano et al. (2006), os quais avaliando o desempenho e as características da carcaça de cordeiros confinados, com peso vivo médio inicial de 19,5 kg, com idade aproximada de 75 dias e abatidos com 35 kg de peso vivo, verificaram um valor médio de 3,55%. Vale ressaltar que a dieta utilizada por esses autores apresentava uma alta proporção de grão de milho moído, com valores próximos a 70% da dieta total, valor esse semelhante ao utilizado no presente estudo. Resultado semelhante foi também obtido por Borges et al (2011), que testaram a substituição de grão de milho inteiro por grão de aveia preta no confinamento de cordeiros, obtiveram no tratamento sem substituição, no qual havia uma proporção de 84,75% de grão de milho, um consumo de matéria seca médio de 3,21% do PV. Deve-se enfatizar também que o CMS (%PV) médio dos quatro tratamentos obtido no presente estudo, que foi de 2,75% e está próximo ao preconizado pelo NRC (2007) que é de 2,53% do PV para cordeiros de maturidade tardia, com peso médio de 30 kg e ganho de peso médio diário de 250 g.

Quanto ao consumo de fibra insolúvel em detergente neutro (CFDN), observa-se um valor médio de 0,56% (Tabela 4), o que está bem abaixo do valor preconizado por MERTENS (1992) para que ocorra limitação física do consumo em ruminantes, que é de 1,2% do peso vivo. Portanto, pode-se inferir que, no presente estudo, o consumo tenha sido basicamente controlado pela regulação fisiológica dos animais, de acordo com o atendimento das suas exigências de energia. Além disso, diferentes taxas de passagem, como consequência de uma maior ou menor digestibilidade dos alimentos testados pode ter influenciado o consumo dos animais.

O consumo de proteína bruta (CPB) dos cordeiros do tratamento de grão de milho também foi superior em relação aos cordeiros dos demais tratamentos, sendo essa uma consequência do maior CMS observado, uma vez que as dietas foram formuladas para serem isoproteicas. O valor médio verificado para CPB, que foi de 139 g/dia e está de acordo com o NRC (2007), que preconiza exatamente esse valor para cordeiros com 30 kg de PV e ganho de peso médio diário de 250 g. Quanto ao consumo de NDT também verifica-se superioridade nos cordeiros do tratamento do grão de milho (Tabelas 3, 4 e 5), sendo uma consequência do maior consumo de matéria seca e da maior concentração de energia na dieta dos animais submetidos a esse tratamento (Tabela 2). O NRC (2007) preconiza um consumo diário de NDT de 500 g/dia, para cordeiros com 30 kg de PV e ganho de peso médio diário de 250 g. Verifica-se que o valor obtido para consumo de NDT dos cordeiros do tratamento do grão de milho foi de 731 g por dia e para os cordeiros do tratamento de grão de arroz foi de 398 g, portanto acima e abaixo, respectivamente, do valor preconizado, o que influenciou no ganho de peso dos animais.

O consumo de extrato etéreo (CEE) dos cordeiros dos tratamentos de milho e aveia branca foi superior ao dos cordeiros dos tratamentos de arroz e aveia preta que não diferiram entre si. Quanto ao consumo de carboidratos não estruturais (CCNE), observa-se maiores consumos nos cordeiros dos tratamentos do grão de milho e da aveia preta, o que pode ser explicado, em parte, pela maior concentração na dieta e pelo maior consumo de matéria seca verificado.

Tabela 3 - Valores médios, em kg/dia, para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra insolúvel em detergente neutro (CFDN), fibra insolúvel em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHO), carboidratos não estruturais (CCNE) e de nutrientes digestíveis totais (CNDT), de acordo com os tratamentos.

Parâmetros	Tratamentos				Média
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta	
CMS	0,885 ^a	0,667 ^{bc}	0,600 ^c	0,730 ^b	0,728
CMO	0,841 ^a	0,631 ^{bc}	0,548 ^c	0,693 ^b	0,687
CPB	0,164 ^a	0,131 ^b	0,124 ^b	0,133 ^b	0,139
CEE	0,020 ^a	0,017 ^a	0,007 ^b	0,012 ^b	0,015
CFDN	0,131 ^c	0,169 ^a	0,133 ^{bc}	0,160 ^{ab}	0,149
CFDA	0,047 ^b	0,087 ^a	0,089 ^a	0,086 ^a	0,076
CCHO	0,652 ^a	0,483 ^{bc}	0,418 ^c	0,548 ^b	0,532
CCNE	0,411 ^a	0,308 ^b	0,284 ^b	0,386 ^a	0,351
CNDT	0,731 ^a	0,508 ^b	0,398 ^c	0,535 ^b	0,553

Medias na mesma linha, seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Tabela 4 - Valores médios, em % de peso vivo, para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra insolúvel em detergente neutro (CFDN), fibra insolúvel em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHO), carboidratos não estruturais (CCNE) e de nutrientes digestíveis totais (CNDT), de acordo com os tratamentos.

Parâmetros	Tratamentos				Média
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta	
CMS	3,34 ^a	2,55 ^{bc}	2,25 ^c	2,74 ^b	2,75
CMO	3,18 ^a	2,41 ^{bc}	2,05 ^c	2,60 ^b	2,59
CPB	0,62 ^a	0,50 ^b	0,46 ^b	0,50 ^b	0,52
CEE	0,08 ^a	0,07 ^a	0,03 ^b	0,04 ^b	0,06
CFDN	0,50 ^c	0,64 ^a	0,50 ^{bc}	0,60 ^{ab}	0,56
CFDA	0,18 ^b	0,33 ^a	0,34 ^a	0,32 ^a	0,29
CCHO	2,47 ^a	1,85 ^{bc}	1,56 ^c	2,06 ^b	2,01
CCNE	1,56 ^a	1,18 ^b	1,06 ^b	1,45 ^a	1,32
CNDT	2,76 ^a	1,94 ^b	1,49 ^c	2,01 ^b	2,09

Medias na mesma linha, seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Tabela 5 – Valores médios para peso metabólico (PM), em kg, a para os consumos, expressos em g/kg PV^{0,75}, de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra insolúvel em detergente neutro (CFDN), fibra insolúvel em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHO), carboidratos não estruturais (CCNE) e de nutrientes digestíveis totais (CNDT), de acordo com os tratamentos.

Parâmetros	Tratamentos				Média
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta	
PM	11,624	11,427	11,860	11,814	11,664
CMS	75,68 ^a	57,49 ^{bc}	51,00 ^c	62,09 ^b	62,28
CMO	71,96 ^a	54,42 ^{bc}	46,60 ^c	58,98 ^b	58,74
CPB	14,02 ^a	11,28 ^b	10,50 ^b	11,32 ^b	11,88
CEE	1,72 ^a	1,48 ^a	0,62 ^b	1,01 ^b	1,26
CFDN	11,24 ^b	14,54 ^a	11,28 ^b	13,63 ^a	12,74
CFDA	4,06 ^b	7,50 ^a	7,60 ^a	7,36 ^a	6,54
CCHO	55,80 ^a	41,67 ^{bc}	35,47 ^c	46,65 ^b	45,49
CCNE	35,17 ^a	26,59 ^b	24,13 ^b	32,86 ^a	29,96
CNDT	62,54 ^a	43,78 ^b	33,82 ^c	45,55 ^b	47,32

Medias na mesma linha, seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Em relação aos resultados apresentados na Tabela 6, verifica-se que o peso vivo inicial (PVI), o peso vivo de fazenda (PVFAZ) e o peso vivo ao abate com jejum (PVA) foram semelhantes entre os tratamentos, confirmando assim a homogeneidade do lote de animais usados no experimento, o que era uma proposta do trabalho. Já a quebra ao jejum (QJ), em kg e em %PV, foi superior no tratamento milho quando comparado ao tratamento do arroz com casca, o que pode ser explicado pelo menor teor de FDN e maior de CNE, o que leva a uma maior taxa de passagem e de desaparecimento de conteúdo gastrintestinal durante o período de jejum pré-abate dos animais.

Analisando-se o ganho de peso médio diário (GMD), observa-se que os animais do tratamento a base de grão de milho apresentaram um maior ganho de peso diferindo significativamente dos animais dos demais tratamentos, o que pode ser explicado pelo maior consumo diário de energia e de proteína bruta (Tabelas 3, 4 e 5). Resultado semelhante foi obtido por Borges et al. (2011) que utilizou níveis de substituição de grão de milho inteiro por grão de aveia preta inteiro com uso de dietas de alto grão na terminação em confinamento de cordeiros e verificou um valor médio 309 gramas por dia. Por outro lado, o resultado obtido no presente estudo para os animais do tratamento do grão de milho foram superiores ao obtido por Zarpelon (2010), que ao avaliar a substituição do milho grão inteiro por casca de soja peletizada na terminação de cordeiros em confinamento, verificou na ração a base de grão de milho inteiro, ganhos de 273 g/dia.

O menor ganho de peso foi obtido para os cordeiros do tratamento de arroz com casca, o que pode ser explicado pela diminuição da digestibilidade da dieta devido à alta presença de lignina e sílica na casca do arroz, bem como devido à redução do valor energético da dieta. Esses aspectos levaram a menor ingestão de energia por parte dos cordeiros desse tratamento, o que afetou negativamente o ganho de peso dos animais. Esse resultado está de acordo com as afirmações realizadas por Notter et al. (1991), que relataram que, para obtenção de ganhos que compensem economicamente a prática de confinamento, a dieta deve ter alto teor de energia e níveis adequados de proteína.

O ganho de peso diário influenciou diretamente no número de dias que os cordeiros levaram para atingir o peso de abate pré-estabelecido em 32 kg de peso vivo, sendo que os cordeiros do tratamento com uso de arroz com casca foram aqueles que levaram mais tempo para serem abatidos.

Em relação à conversão alimentar (CA) observa-se que os piores valores foram obtidos para os cordeiros do tratamento que utilizou arroz com casca quando comparado com os cordeiros do tratamento do grão de milho e da aveia preta, sendo essa uma consequência do menor ganho de peso verificado nos animais desse tratamento. Deve-se destacar o valor obtido para CA nos cordeiros do tratamento a base de grão de milho, que foi de 3,07:1, o que confirma a grande eficiência dos animais submetidos a esse tratamento. Resultado semelhante foi obtido por Cardoso et al. (2006), os quais testaram diferentes níveis de fibra insolúvel em detergente neutro na terminação de cordeiros cruza Ile de France x Texel em confinamento e observaram, para o nível de 25% de FDN, um valor médio de 3,04:1

O valor médio para CA, independente do tratamento, obtido no presente estudo encontra-se próximo aquele obtido por Carvalho et al. (2005), os quais avaliaram o desempenho e as características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento e observaram valor médio de 4,14:1. Valor próximo também foi obtido por Carvalho et al. (2005), que compararam cordeiros das raças Texel, Suffolk e cruza Texel x Suffolk terminados em confinamento e abatidos com uma idade média de 127,8 dias, e observaram um valor médio para CA de 4,03:1. Contudo, valores inferiores a média do presente estudo foram verificados por Urano et al. (2006) que ao alimentarem cordeiros em regime de confinamento com teores crescentes de grão de soja, obtiveram conversão alimentar média de 3,6 e dos valores encontrados por Borges et al. (2011), os quais testaram a substituição de grão de milho inteiro por grão de aveia preta no confinamento de cordeiros da raça Texel e observaram um valor médio de 3,52:1. Essa não concordância de valores em relação à

literatura demonstra que a CA é uma característica de grande variação e que é grandemente influenciada pela dieta, idade e potencial genético do animal para ganho de peso, entre outros fatores, portanto de grande variação e de difícil comparação com outros estudos.

Para as médias de conformação (CONF) não se observou diferença significativa entre os tratamentos justificado pela homogeneidade do lote de cordeiros utilizados no experimento. Já ao analisarem-se os valores relacionados ao escore de condição corporal (ECC) destaca-se o tratamento de milho que diferiu dos demais tratamentos proporcionando maior grau de acabamento destes animais. O valor para o ECC dos cordeiros do tratamento do grão de milho, que foi de 3,5, em uma escala de 1 a 5 (1 = muito magro e 5 = obeso), está de acordo com as exigências de alguns frigoríficos que preconizam esse ECC como sendo o adequado para padronização do grau de acabamento de cordeiros destinados ao abate. Deve-se enfatizar que o adequado ECC proporciona uma gordura de cobertura que atua positivamente protegendo a carcaça da desidratação durante o resfriamento, evitando o escurecimento da parte externa dos músculos, além de não prejudicar a qualidade da carne (OSÓRIO, 1998).

Tabela 6 – Valores médios para peso vivo inicial (PVI), peso vivo de fazenda (PVFAZ), peso vivo ao abate com jejum (PVA), quebra ao jejum (QJ), ganho de peso médio diário (GMD), conversão alimentar (CA), número de dias para o abate (DIAS), conformação (CONF) e escore de condição corporal (ECC), de acordo com os tratamentos.

Parâmetros	Tratamentos				Média
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta	
PVI (kg)	20,54	19,65	20,93	21,40	20,58
PVFAZ (kg)	34,02	33,43	32,80	32,82	33,31
PVA (kg)	31,88	31,59	31,46	31,37	31,59
QJ (kg)	2,14 ^a	1,84 ^{ab}	1,34 ^b	1,45 ^{ab}	1,72
QJ (%)	6,29 ^a	5,49 ^{ab}	4,04 ^b	4,40 ^{ab}	5,15
GMD (kg/dia)	0,306 ^a	0,187 ^{bc}	0,138 ^c	0,221 ^b	0,218
CA	3,07 ^b	4,75 ^{ab}	6,07 ^a	3,55 ^b	4,26
DIAS	42,12 ^c	71,87 ^{ab}	85,33 ^a	50,00 ^{bc}	61,17
CONF (1-5) ¹	3,31	3,22	3,10	3,21	3,22
ECC (1-5) ²	3,50 ^a	2,97 ^b	2,90 ^b	2,94 ^b	3,10

Medias na mesma linha, seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

¹ – Conformação: 1 = muito pobre – 5 = excelente

² – Escore de condição corporal: 1 = muito pobre – 5 = excelente

Ao se analisar os valores apresentados na Tabela 7 observa-se que o custo da dieta, em reais por kg da matéria natural (CKGMN), foi significativamente diferente entre os

tratamentos onde o tratamento arroz apresentou o valor mais elevado por kg da dieta. Isso ocorreu, pois o arroz foi o grão com maior custo no momento da compra. Além disso, devido ao seu baixo teor proteico, foi o tratamento com maior necessidade de uso de farelo de soja para manter a dieta isoproteica em relação aos demais tratamentos e, dessa forma, elevando o custo da dieta total. Na sequência observa-se que o tratamento aveia preta apresentou o segundo maior custo sendo seguido pelo tratamento aveia branca e com menor custo foi observado a dieta a base de grão de milho. Estes custos seguiram esta ordem, pois os maiores determinantes do custo total foram os valores de compra do grão utilizado, além do tempo de permanência no confinamento e o ganho de peso por dia observado em cada tratamento.

O custo da dieta por dia (CDD) foi significativamente superior no tratamento milho, mas não diferindo do tratamento de aveia preta pelo fato de serem os tratamentos com maior consumo de alimento por dia. O menor custo por dia foi observado no tratamento de aveia branca, pois além de não ser o grão com maior custo apresentou um baixo consumo assim determinando este menor custo diário da alimentação. Porém, quando avalia-se o custo total da dieta (CTD) usada durante todo o período de confinamento, observa-se que o maior custo foi obtido para o tratamento do arroz com casca, o que é explicado pelo maior número de dias dos cordeiros desse tratamento necessários para atingir o peso de abate pré-estabelecido e, conseqüentemente, uma maior quantidade total de alimento ofertada aos animais. Nesse sentido, pode-se inferir que o ganho de peso e o número de dias necessários para que o cordeiro atinja o peso de abate em sistema de confinamento são importantes variáveis para viabilidade econômica do sistema.

Quando se compara o lucro total que o animal deixou no período de confinamento (LPVC) observa-se que os tratamentos milho e aveia branca foram os que proporcionaram melhor resultado econômico. Já quando se avalia o lucro por dia no período de confinamento (LPD), observa-se que os cordeiros do tratamento a base de grão de milho foram aqueles que apresentaram o melhor resultado econômico, com um lucro diário de R\$ 0,69/cordeiro/dia, sendo essa uma consequência do maior ganho de peso por dia e do menor custo praticado por sua dieta. Por outro lado, os cordeiros do tratamento com arroz com casca proporcionaram um prejuízo de R\$ 0,0005/cordeiro/dia. Portanto, para que a terminação de cordeiros em confinamento seja viável do ponto de vista econômico, deve-se trabalhar com dietas que proporcionem um desempenho satisfatório dos animais e que proporcionem uma redução do período de confinamento para que o custo total da dieta não torne inviável economicamente a utilização desse sistema.

Tabela 7 – Valores médios para peso vivo inicial (PVI), peso vivo de fazenda (PVFAZ), ganho de peso no período de confinamento (GPC), oferecido de matéria natural por dia (OFMNDIA), número de dias para o abate (DIAS), oferecido total da dieta (OFTD), custo por kg da matéria natural (CKGMN), custo da dieta por dia (CDD), custo total da dieta (CTD), receita na venda do peso vivo (REPV), lucro do peso vivo ganho no confinamento (LPVC), lucro por kg de ganho no confinamento (LKGC), lucro por dia no período de confinamento (LPD), de acordo com os tratamentos.

Parâmetros	Tratamentos				Média
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta	
PVI (kg)	20,54	19,65	20,93	21,40	20,58
PVFAZ (kg)	34,02	33,43	32,80	32,82	33,31
GPC (kg)	13,48	13,79	11,88	11,40	12,73
OFMNDIA (kg/dia)	1,16 ^a	0,88 ^{bc}	0,82 ^c	0,97 ^b	0,97
DIAS	42 ^b	72 ^a	85 ^a	50 ^b	61
OFTD (kg)	48,82 ^b	61,55 ^{ab}	69,20 ^a	48,97 ^b	56,58
CKGMN (R\$/kg)	0,57 ^d	0,59 ^c	0,72 ^a	0,66 ^b	0,63
CDD (R\$/dia)	0,66 ^a	0,52 ^c	0,59 ^b	0,64 ^{ab}	0,60
CTD (R\$)	27,92 ^b	36,24 ^b	49,94 ^a	32,47 ^b	35,87
REPV (R\$)	56,62	57,87	49,83	47,96	53,47
LPVC (R\$)	28,70 ^a	21,62 ^{ab}	-0,11 ^c	15,50 ^b	17,60
LKGC (R\$/kg)	2,13 ^a	1,59 ^{ab}	-0,009 ^c	1,37 ^b	1,34
LPD (R\$/dia)	0,69 ^a	0,33 ^b	-0,0013 ^c	0,32 ^b	0,37

Medias na mesma linha, seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Conclusão

O uso de dietas de alto grão de milho, aveia branca, aveia preta ou arroz com casca para terminação de cordeiros em sistema de confinamento é uma alternativa viável do ponto de vista produtivo. Porém, o uso de grão de milho proporciona melhores resultados produtivos e econômicos quando comparado com o uso de aveia branca, aveia preta ou arroz com casca.

Referências Bibliográficas

AGROLINK. Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/cotacoes/graos/aveia>. Acesso em: março de 2014.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS AOAC. Official methods of analysis. 16 ed. Washington, D. C. : AOAC International, 1995.

BORGES, C. A. A. et al. Substituição de milho grão inteiro por aveia preta grão no desempenho de cordeiros confinados recebendo dietas com alto grão. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, suplemento 1, p. 2011-2020, 2011.

BUTTERFIELD, R. M. **New concepts of sheep growth**. Sydney: University of Sydney, 1988. 168 p.

CARDOSO, A. R.; PIRES, C.C.; CARVALHO, S.; GALVANI, D.B.; JOCHIMS,F.; HASTENPFLUG, M.; WOMMER, T.P. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros alimentados com dietas que contêm diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 1, Fev. 2006.

CARVALHO, S.; PIVATO, J.; VERGUEIRO, A.; KIELING, R.; TEIXEIRA, R. C. Desempenho e características quantitativas da carcaça de cordeiros da raça suffolk, castrados e não castrados, terminados em confinamento. **Revista Brasileira Agrociência**, v.11, n. 1, p. 79-84, jan-mar, 2005

CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J.; VERGUEIRO, A.; TEIXEIRA, R. C.; KIELING, R. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.5, p.1411-1417, set-out, 2007.

KOZLOSKI, G. V.; PEROTONI, J.; CIOCCA, M. L. S. et al. Potencial nutricional assessment of dwarf elephant Grass (*Pennisetum purpureum schum. Mott*) by chemical composition, digestion and net portal flux of oxygen in catle. **Animal Feed Science and Technology**, vol. 104, p.29-40, 2003.

MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.188-219.

MOE, P.W.; TYRRELL, H.F. Estimating metabolizable and net energy of feeds. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FEED COMPOSITION, ANIMAL NUTRIENT REQUIREMENTS, AND COMPUTERIZATION OF DIETS, 1., 1967, Logan. **Proceedings...** Logan: Utah State University, 1976. p.232-237.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of small ruminants: Sheep, goats, cervids and new camelids**. Washington: National Academy Press, 2007. 384p.

NOTTER, D.R.; KELLY, R.F. e McCLAUGHERTY, F.S. Effects of ewe breed and management system on efficiency of lamb production. II. Lamb growth, survival and carcass characteristics. **Journal of Animal Science**, v.69, p.22-33, 1991.

PANIAGO, R. **Dietas de alto grão x alto volumoso**. Disponível em: <http://www.boviplan.com.br/boviplan.asp?idS=2&idS2=12&idT=90>.

OSÓRIO, J.C.S. et al. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: 'in vivo'**, na carcaça e na carne. Pelotas: UFPEL, 1998. 98p.

SENGER, C. et al. Evaluation of autoclave procedures for fiber analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**. Amsterdam, vol. 146, n. 12, p. 169 – 174, 2008.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: Métodos químicos e biológicos**. Viçosa: imprensa universitária, 2 ed, 2002 175p.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. T. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets; II. Carbohydrate and protein availability. **J. Anim. Sci.**, vol. 70, n. 11, p. 3562 - 3577, 1992.

URANO, F. S.; PIRES, A. V.; SUSIN, I.; MENDES, C. Q.; RODRIGUES, C. H.; ARAUJO, R. C.; MATTOS, W. R. S. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v. 41, n. 10, p. 1525-1530, 2006.

VECHIATO, T. A. F.; ORTOLANI, E. L. **Dieta de alto grão VS urolitíase em pequenos ruminantes**. 2008. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br/radares-tecnicos/sanidade/dieta-de-alto-grao-vs-urolitiasi-em-pequenos-ruminantes-49582n.aspx>>.

ZARPELON, T. G. *Substituição do milho grão inteiro por casca de soja peletizada na alimentação de cordeiros em confinamento*. 2010. [Dissertação] Mestrado em Ciência Animal - Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

4 ARTIGO 2- CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA PALETA DE CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO COM O USO DE DIETAS DE ALTO GRÃO

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do uso de diferentes dietas de alto grão sobre as características da carcaça e a composição tecidual da paleta de cordeiros terminados em confinamento. Foram utilizados 32 cordeiros machos, castrados, da raça Texel, nascidos de parto simples e desmamados com aproximadamente 50 dias de idade. Os tratamentos foram constituídos por diferentes tipos de grãos, não processados, sendo: grão de milho, grão de aveia branca, grão de aveia preta ou grão de arroz com casca. Os animais foram abatidos quando atingiram o peso vivo de abate pré-estabelecido de 32 kg, que corresponde a 60% do peso adulto de suas mães. Cordeiros alimentados com dietas de alto grão de milho apresentam maiores pesos e rendimentos de carcaça quente e fria, melhor conformação da carcaça e maior área de olho de lombo quando comparados com cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão a base de aveia branca, aveia preta ou arroz com casca. Além disso, apresentam maior estado de engorduramento e espessura de gordura subcutânea no momento do abate, o que leva a redução do índice de quebra ao resfriamento das carcaças. Os pesos de pescoço, paleta, costilhar e perna foram superiores nos cordeiros terminados com o uso de dieta de alto grão de milho. Por outro lado, esses cordeiros alimentados com grão de milho apresentam menor proporção de perna, maior de costilhar e maior proporção de gordura na paleta, fatores estes que pode ser indesejado pelo mercado consumidor.

Palavras chave: Área de olho de lombo; Conformação; Estado de engorduramento; Rendimento; Texel.

CARCASS CHARACTERISTICS AND TISSUE COMPOSITION OF LAMBS FINISHED IN FEEDLOT PALETTE WITH THE USE OF HIGH-GRAIN DIETS

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effect of using different high grain diets on carcass characteristics and tissue composition of lambs finished in feedlot palette. 32 male castrated Texel breed, born of simple birth and weaned at approximately 50 days of age lambs were used. The treatments consisted of different types of grains, not processed, as follows: corn grain, oat grain, oat grain or grain of paddy. The animals were slaughtered when they reached a body weight of pre - established 32kg slaughter, which corresponds to 60 % of mature weight of their mothers. Lambs fed diets with high corn grain have higher weights and yields of hot and cold carcass, better carcass conformation and greater loin eye area when compared with lambs finished in feedlot diets with the use of top-grain oat -based white, black oats or paddy. Also, have a higher state of greasing and backfat thickness at slaughter, which leads to reduction in the rate of break after cooling carcass. The weights of neck, shoulder, ribs and leg were higher in lambs using diet high corn grain. Moreover, these lambs have a lower proportion of leg, most sidecut and a higher proportion of fat in the palette, a factor that may be undesirable for the consumer market.

Keywords: Texel; Yield; Conformation; loin eye area; state of greasing.

Introdução

A demanda por carne ovina de qualidade tem despertado o interesse de criadores de todo o Brasil pela terminação de cordeiros com o uso de confinamento, visando à intensificação dos sistemas de produção e a diminuição das perdas de animais jovens por deficiências nutricionais e/ou infestações parasitárias. Além disso, o confinamento permite manter a regularidade da oferta de carne ao mercado consumidor durante o ano todo e obter retorno mais rápido do capital investido, por meio da redução da idade de abate dos animais e uma maior padronização do produto final destinado ao consumidor.

Em relação à dieta a ser utilizada no confinamento, é importante destacar que dietas com altos teores de concentrados energéticos apresentam vantagens em comparação às dietas com grande participação de alimentos volumosos, pois são de fácil armazenagem e manejo, proporcionam rápido acabamento de carcaça e ganho de peso elevado em animais confinados (VECHIATO e ORTOLANI, 2008).

Outras vantagens da utilização de dietas de alto grão na terminação de cordeiros em confinamento é que, conforme Paniago (2014), os ingredientes concentrados dificilmente apresentam variações em sua composição nutricional, pois o seu processamento de secagem ocorre a nível industrial, o que leva a uma estabilidade na composição nutricional de difícil obtenção para as dietas a base de volumosos.

Outro aspecto a ser considerado em relação ao sistema de confinamento, que se têm observado uma tendência crescente de intensificação dos sistemas produtivos, objetivando redução na idade de abate e produção de carcaças de melhor qualidade, opondo-se assim aos sistemas tradicionais de terminação a pasto (MACEDO et al., 2000). Nesse sentido pode-se inferir que os sistemas tradicionais de produção de carne ovina exclusivamente a pasto, que normalmente proporcionam baixos ganhos de peso dos animais, podem levar a baixa qualidade das carcaças comercializadas, geralmente provenientes de animais com idade avançada, sendo que esse é um dos principais fatores limitantes a influenciar o consumo de carne ovina no Brasil (SILVA e PIRES, 2000; GARCIA et al., 2000).

Por outro lado, nos grandes centros consumidores tem-se observado o crescimento do consumo de carne ovina proveniente do abate de animais jovens, com carcaças apresentadas ao consumidor em cortes especiais (MACEDO, 1998). Segundo Osório (1992), a melhor carcaça é aquela que possui máxima proporção de músculos, mínima de ossos e uma proporção de gordura que varia conforme a preferência do consumidor. Além disso, esta

gordura deve ser suficiente para garantir as condições de suculência da carne, bem como sua apresentação e proteção da carcaça.

Sendo assim, esse trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar as características da carcaça de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão, bem como avaliar o efeito dessas dietas sobre a composição tecidual da paleta dos animais.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, no período de agosto a novembro de 2012. Foram utilizados 32 cordeiros machos, castrados, da raça Texel, nascidos de parto simples e desmamados com aproximadamente 50 dias de idade. Os cordeiros eram oriundos de um rebanho selecionado atendendo as características raciais da raça a ser trabalhada, onde as ovelhas apresentavam peso vivo médio de 53,5 kg.

Os animais foram confinados em baias individuais, totalmente cobertas, com piso ripado, aproximadamente 1,0 m acima do solo, com dimensão de 2 m² por animal, e providas de comedouros e bebedouros individuais. Os tratamentos foram constituídos por diferentes tipos de grãos, não processados, sendo: grão de milho (*Zea mays*), grão de aveia branca (*Avena sativa*), grão de aveia preta (*Avena stringosa*), grão de arroz com casca (*Oryza sativa* L.) A dieta foi constituída pelo grão inteiro utilizado no tratamento, 15% de um núcleo concentrado comercial, farelo de soja e calcário calcítico. As dietas foram formuladas para serem isoproteicas e atender as exigências da categoria utilizada, segundo o NRC (2007), para a obtenção de ganho de peso de 200g/dia. Na Tabela 1 é apresentada a composição bromatológica dos ingredientes utilizados na formulação das dietas, e na Tabela 2, a proporção dos ingredientes e a composição bromatológica das dietas experimentais.

Tabela 1 – 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), nutrientes digestíveis totais (NDT), energia líquida (EL), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais.

Item (%)	Aveia Branca	Aveia Preta	Milho	Arroz	Núcleo	Farelo de soja	Calcário Calcítico
MS	89,82	89,62	89,09	88,04	89,29	88,85	99,27
MO	97,72	97,24	98,29	93,85	83,87	93,8	-
PB	12,8	14,53	10,2	8,47	36,58	50,58	-
EE	3,28	2,42	3,05	1,32	1,61	0,81	-
FDN	26,4	20,99	10,82	21,13	31,07	15,41	-
FDA	13,40	11,13	2,26	15,62	15,26	8,90	-
CHT	81,64	80,29	85,04	84,06	45,68	42,41	-
CNE	55,24	59,3	74,22	62,93	14,61	27	-
CIN	2,28	2,76	1,71	6,15	16,13	6,2	-
NDT	78,5	75,24	87,24	64	64	81,54	-
EL ¹	1,80	1,72	2,02	1,45	1,74	1,88	-
Ca	0,07	0,07	0,03	0,07	2,5	0,34	37,33
P	0,35	0,35	0,25	0,32	0,0009	0,58	0,03

¹Valor calculado segundo Moe e Tyrrel (1976) → $EL = (0,0245 \times \%NDT) - 0,12$.

Tabela 2 - Proporção dos ingredientes (%MS) e composição bromatológica das dietas experimentais.

	Tratamentos			
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta
Proporção dos ingredientes (%MS)				
Aveia preta	-	-	-	81,60
Aveia branca	-	77,89	-	-
Arroz	-	-	69,95	-
Milho	72,83	-	-	-
Núcleo	15,00	15,00	15,00	15,00
Farelo de soja	11,65	6,63	14,63	2,90
Calcário calcítico	0,52	0,48	0,42	0,50
Composição bromatológica (%MS)				
MS	89,14	89,72	88,39	89,60
MO	95,09	94,91	91,95	94,65
PB	18,81	18,81	18,81	18,81
EE	2,56	2,85	1,28	2,24
FDN	14,34	26,25	21,70	22,24
FDA	4,97	13,32	14,52	11,63
CHT	73,73	73,25	71,86	73,60
CNE	59,39	47,01	50,16	51,36
CIN	4,39	4,61	7,63	4,85
NDT	82,64	76,15	66,3	73,36
EL	1,95	1,80	1,55	1,72
Ca	0,63	0,63	0,63	0,63
P	0,25	0,31	0,31	0,30

A ração foi ofertada aos animais *ad libitum*, duas vezes ao dia, sendo os horários de arração às 8:00 e 17:00 horas. A quantidade ofertada foi ajustada em função da sobra observada diariamente, sendo que esta deveria ser 10% da quantidade oferecida no dia anterior, de modo a garantir o consumo voluntário máximo dos animais. Os animais possuíam acesso, *ad libitum*, a sal mineral, em recipientes individuais, próprios para esse fim. A composição química do sal mineral utilizado era: (Cálcio: 134 g; Fósforo: 60 g; Magnésio: 10 g; Sódio: 110 g; Enxofre: 12 g; Cobalto: 150 mg; Iodo: 60 mg; Ferro: 2.500 mg; Manganês: 4.500 mg; Selênio: 30 mg; Zinco: 6.000 mg; Flúor (máx.): 570 mg; Palatabilizante: 180 g).

O período experimental foi precedido de um período de 10 dias para adaptação dos animais ao alimento, as condições de instalações e manejo. Nessa fase, para aprendizado de consumo de alimento sólido no comedouro por parte dos animais, foi fornecido feno de alfafa triturado como parte da alimentação e o grão utilizado no tratamento, em uma proporção inicial de volumoso:concentrado de 45:55%. Posteriormente, até o início do período

experimental, a cada dois dias, o feno de alfafa era substituído gradativamente em uma proporção de 15% pelo grão de cereal a ser utilizado, conforme o tratamento no qual o cordeiro se encontrava. O ensaio de alimentação iniciou após o período de adaptação, estendendo-se até o momento em que cada cordeiro atingia o peso de abate pré-estabelecido de 32 kg, que corresponde a 60% do peso adulto de suas mães, segundo recomendação de Butterfield (1988).

Após cada abate, a carcaça era pesada individualmente e em seguida resfriada por 24 horas em câmara frigorífica, a uma temperatura de 2°C. Foram observadas as seguintes características em relação às carcaças dos cordeiros: peso da carcaça quente (PCQ); peso da carcaça fria (PCF); rendimento de carcaça quente (RCQ): obtido através do $((PCQ/PVA) \times 100)$; rendimento de carcaça fria (RCF): obtido através do $((PCF/PVA) \times 100)$ e índice de quebra ao resfriamento (IQ): obtido pela equação $(100 - (RCF/RCQ) \times 100)$. Na carcaça fria de cada animal, foi avaliado a conformação (CCAR) em uma escala de 1 (pobre) à 5 (excelente) e o estado de engorduramento (EENG) da mesma forma seguindo uma escala de 1 (muito magra) à 5 (muito gorda), e realizadas as seguintes medidas: comprimento da carcaça, comprimento da perna, profundidade do peito, largura da perna e profundidade da perna, segundo metodologias descritas por Osório et al. (1998).

Em seguida, foi obtida a área de olho de lombo pela exposição do músculo *Longissimus dorsi* após um corte transversal na carcaça, entre a 12ª e 13ª costelas, 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, e avaliados de forma subjetiva a textura, onde se observa o tamanho dos feixes de fibras que se encontram longitudinalmente no músculo atribuindo escala de 1 a 5 (1 = muito grosseira – 5 = muito fina), o marmoreio determinado pela quantidade de gordura intra-muscular apresentada pelo músculo *Longissimus dorsi* atribuindo escala de 1 a 5 (1 = inexistente – 5 = excessivo) e a cor presente no corte atribuída a uma escala de 1 a 5 (1 = rosa claro – 5 = vermelho escuro). Simultaneamente as medidas realizadas na metade esquerda da carcaça, a metade direita da carcaça foi pesada e separada regionalmente nos seguintes cortes comerciais: pescoço, paleta, costilhar e perna. Após a separação, os diferentes cortes comerciais foram pesados e sua porcentagem calculada em relação ao peso da carcaça fria. A paleta direita de cada cordeiro foi dissecada e separada nas frações: osso, músculo, gordura (de cobertura, escapular e

intermuscular) e em outras estruturas (gânglios, fâscias, tendões e grandes nervos), para determinação da composição tecidual.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, onde na avaliação das quatro dietas experimentais foram utilizadas oito repetições. Após a coleta dos dados, os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste “Tukey”, adotando-se o nível de significância de 5%. As análises foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico SAS (2004). O modelo matemático utilizado foi:

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

Y_{ij} = Observação referente ao animal j, do tratamento i;

μ = Média geral das observações.

α_i = Efeito do tratamento i.

ε_{ij} = Erro aleatório associado a cada observação.

Resultados e Discussão

Observa-se que os valores referentes ao peso vivo ao abate dos animais não difere significativamente entre os tratamentos, mostrando assim equilíbrio entre as unidades experimentais. Já ao analisar o peso de carcaça quente, o peso de carcaça fria, o rendimento de carcaça quente e o rendimento de carcaça fria, verifica-se que os cordeiros do tratamento a base de grão de milho apresentaram valores significativamente superior quando comparados aos cordeiros dos demais tratamentos (Tabela 3). Uma vez que os cordeiros, independente do tratamento, no início do experimento, apresentavam características homogêneas quanto ao genótipo, sexo e idade, o resultado obtido é uma consequência direta da dieta ofertada. Nesse sentido, pode-se inferir que os cordeiros do tratamento do grão de milho tiveram um melhor desenvolvimento corporal e acabamento de carcaça quando comparados aos cordeiros dos demais tratamentos, o que pode ser comprovado quando analisamos o estado de engorduramento e a espessura de gordura de cobertura que também foram superiores nos cordeiros desse tratamento.

Em relação ao rendimento de carcaça, sabe-se que esse é altamente influenciado pelo efeito do peso do conteúdo gastrintestinal dos animais no momento do abate (LAWRENCE e

FOWLER, 1997). Nesse sentido, ao avaliar-se a composição química das dietas experimentais observa-se que a dieta a base de grão de milho apresenta uma menor proporção de fração lentamente digestível ou completamente indigestível dos alimentos, representada pela FDN e FDA, e uma maior proporção da fração de maior digestibilidade e taxa de passagem pelo trato gastrintestinal, representado pelos carboidratos não estruturais (Tabela 2). Esse aspecto pode ter influenciado nos resultados obtidos em relação aos rendimentos de carcaça dos animais dos diferentes tratamentos. Corroborando com essa afirmativa, encontra-se o trabalho conduzido por Pires et al. (2006), os quais avaliaram as características de carcaça de cordeiros cruza Ile de France x Texel terminados em confinamento com dietas contendo diferentes níveis de fibra, e observaram que a diminuição do teor de FDN da dieta proporcionou melhoria no rendimento de carcaça dos animais.

Devem-se ressaltar os bons rendimentos de carcaça quente e fria obtidos dos cordeiros do tratamento do grão de milho, que foram de 50,89% e 49,61%, respectivamente, sendo que esse é um aspecto importante do ponto de vista econômico e produtivo. Segundo Rodrigues et al. (2008), o rendimento de carcaça é uma importante informação, pois representa a rentabilidade da porção comestível do animal. Ainda, de acordo com Sousa (1993), é através do rendimento de carcaça que uma menor ou maior porção de material comestível torna-se disponível para comercialização e consumo após o abate dos animais e, portanto, quanto maior for o valor obtido, melhor será o resultado produtivo do sistema de terminação de cordeiros utilizado.

Resultado semelhante ao verificado no presente estudo para os cordeiros do tratamento do grão de milho foram obtidos por Borges et al. (2011), os quais realizaram um estudo com o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes níveis de substituição do milho grão inteiro por aveia preta grão sobre o desempenho de cordeiros da raça Texel em confinamento, e verificaram para o tratamento sem substituição, no qual a ração experimental apresentava 84,75% de grão de milho inteiro, valores médios de 52,33% para rendimento de carcaça quente e 50,59% para rendimento de carcaça fria.

Com relação ao índice de quebra ao resfriamento, verifica-se menor quebra para os cordeiros alimentados com a dieta do grão de milho em relação aos cordeiros dos demais tratamentos, podendo esse resultado ser considerado um efeito direto da espessura de gordura de cobertura e do estado de engorduramento da carcaça dos animais. Conforme Osório e Osório (2003), a gordura de cobertura atua positivamente protegendo a carcaça da desidratação durante o resfriamento, evitando o escurecimento da parte externa dos músculos,

além de não prejudicar a qualidade da carne. Essa é uma importante variável do ponto de vista comercial e qualitativo da carcaça, pois segundo Martins (1997), indica o percentual de peso que é perdido durante o resfriamento da carcaça. Assim quanto menor esse percentual, menores são as perdas e maior é a probabilidade da carcaça ter sido manejada e armazenada adequadamente. O valor médio, independente do tratamento, de 2,73%, pode ser considerado um valor normal para perdas ao resfriamento, pois segundo Almeida Jr. et al. (2004), as perdas ao resfriamento devem estar entre 3,0 e 4,0%.

Com relação a área de olho de lombo pode-se observar que foi superior nos cordeiros do tratamento do grão de milho (Tabela 3), podendo ser considerada uma consequência da maior velocidade de crescimento e do maior peso de carcaça fria dos animais desse tratamento. Esse pode ser considerado um aspecto positivo do ponto de vista qualitativo da carcaça, pois de acordo com Cartaxo e Sousa (2008), o aumento da área de olho de lombo proporciona um aumento da quantidade de músculo presente na carcaça. Resultado inferior em relação aos cordeiros do tratamento do grão de milho foram obtidos por Garcia et al. (2003), que realizaram um estudo onde observaram um valor médios de área de olho de lombo de 11,62 cm². Resultado inferior foi também observado por Pires et al. (2006), que avaliaram o efeito de diferentes níveis de fibra em detergente neutro sobre as características da carcaça de cordeiros, terminados em confinamento, e verificaram um valor médio de 11,24 cm². Porém, deve-se ressaltar que os valores observados por esses autores encontram-se próximos àqueles obtidos para os cordeiros dos demais tratamentos do presente estudo.

Com relação à cor, o tratamento do milho foi superior em relação à aveia branca, porém não diferindo em relação ao arroz e a aveia preta. Segundo Sousa et al. (2008) a cor tem importante papel na qualidade sensorial da carne e destaca-se como principal fator de apreciação no momento da compra. O valor médio de 3,12 obtido, independente do tratamento, determina a coloração vermelho-claro, estando de acordo com Maciel (2012), que observou em cordeiros, terminados em confinamento, valor médio de 2,8. Resultado semelhante ao do presente estudo foi também obtido por Zundt et al. (2003), que observaram em cordeiros terminados em confinamento valor médio de 2,78.

Tabela 3 - Valores médios para peso vivo ao abate (PVA), 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), conformação da carcaça (CCAR), estado de engorduramento (EENG), espessura de gordura (EGOR), textura (TEXT), marmoreio (MARM), cor (COR) e área de olho de lombo (AOL), de acordo com os tratamentos.

Parâmetros	Tratamentos				Média
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta	
PVA (kg)	31,88	31,59	31,46	31,37	31,59
PCQ (kg)	16,24 ^a	13,38 ^b	13,76 ^b	13,82 ^b	14,35
PCF (kg)	15,83 ^a	13,00 ^b	13,36 ^b	13,45 ^b	13,96
RCQ (%)	50,89 ^a	42,35 ^b	43,70 ^b	44,06 ^b	45,40
RCF (%)	49,61 ^a	41,14 ^b	42,43 ^b	42,89 ^b	44,17
IQ (%)	2,51 ^b	2,85 ^a	2,92 ^a	2,69 ^a	2,73
CCAR (1-5)	3,37 ^a	2,69 ^b	2,75 ^b	2,86 ^b	2,93
EENG (1-5)	3,69 ^a	2,94 ^b	2,67 ^b	3,00 ^b	3,10
EGOR (mm)	3,37 ^a	1,94 ^b	1,67 ^b	1,71 ^b	2,22
TEXT (1-5)	3,31	3,12	3,33	3,50	3,31
MARM (1-5)	3,06	2,50	3,08	2,78	2,84
COR (1-5)	3,50 ^a	2,75 ^b	3,33 ^{ab}	2,93 ^{ab}	3,12
AOL (cm ²)	16,66 ^a	12,24 ^b	12,97 ^b	13,07 ^b	13,81

Medias na mesma linha, seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Embora os animais tenham sido abatidos com pesos semelhantes, os pesos de pescoço, paleta, costilhar e perna foram superiores ($P < 0,05$) nos cordeiros alimentados com a dieta de alto grão de milho (Tabela 4), sendo essa uma consequência do melhor rendimento de carcaça obtido nos animais desse tratamento, elevando assim o peso de cada corte realizado na carcaça.

Quando expressos em termos percentuais, verifica-se que os cordeiros do tratamento de alto grão de milho apresentaram uma menor porcentagem de perna em relação aos cordeiros dos demais tratamentos, o que pode ser considerado um aspecto negativo, pois conforme Monteiro et al. (1999), a perna é considerada o mais nobre corte das carcaças ovinas, por encontrar-se nela o maior acúmulo de massas musculares. Além disso, normalmente é o corte que apresenta o maior valor comercial quando comparado aos demais cortes realizados na carcaça, o que deprecia do ponto de vista econômico a carcaça dos animais.

Por outro lado, a proporção de costilhar dos cordeiros do tratamento alto grão de milho foi maior em relação aos cordeiros das dietas de aveia branca e arroz com casca, não diferindo dos cordeiros do tratamento da aveia preta. Esse resultado pode ser explicado pela afirmativa

de Kempster et al. (1987), de que a deposição de gordura na carcaça se dá de forma mais rápida pelo lombo e costilhar, podendo o resultado encontrado estar associado a maior deposição de gordura nesta região dos animais alimentados com dietas mais energéticas.

Resultados semelhantes aos obtidos no presente estudo foram obtidos por Carvalho et al. (2005), que avaliaram cordeiros de diferentes genótipos, terminados em confinamento e verificaram em cordeiros da raça Texel abatidos com peso vivo médio de 37,73 kg, valores médios de 7,43% para pescoço, 20,52% para paleta, 39,29% para costilhar e 32,74% para perna. Resultados semelhantes foram também obtidos por Maciel (2012), que trabalhando com cordeiros, terminados em confinamento, observou valores de 7,39% para pescoço, 20,92% para paleta, 38,00% para costilhar e 33,67% para perna. Em outro estudo Zago (2013), trabalhando com cordeiros terminados em confinamento, observou valores médios de 7,72% para pescoço, 20,88% para paleta, 35,70% para costilhar e 35,70% para perna, valores esses também próximos aos resultados médios obtidos no presente estudo.

Tabela 4 - Valores médios para pesos e porcentagens de pescoço (PESC), paleta (PALET), costilhar (COST) e perna (PERN), de acordo com os tratamentos.

Parâmetros	Tratamentos				Média
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta	
PESC (kg)	0,676 ^a	0,597 ^b	0,584 ^b	0,600 ^b	0,617
PALET (kg)	1,491 ^a	1,217 ^b	1,260 ^b	1,234 ^b	1,306
COST (kg)	3,191 ^a	2,489 ^b	2,402 ^b	2,626 ^b	2,698
PERN (kg)	2,451 ^a	2,161 ^b	2,286 ^b	2,203 ^b	2,277
PESC (%)	8,67	9,23	8,77	9,01	8,93
PALET (%)	19,08	18,87	18,99	18,56	18,88
COST (%)	40,89 ^a	38,42 ^b	36,10 ^c	39,36 ^{ab}	38,85
PERN (%)	31,40 ^b	33,54 ^a	34,48 ^a	33,04 ^a	33,02

Medias na mesma linha, seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Os cordeiros alimentados com a dieta de alto grão de milho apresentaram maior peso de músculo em relação aos cordeiros dos demais tratamentos, fator este positivo para esta dieta do ponto de vista do consumidor. Da mesma forma, os pesos da gordura subcutânea, gordura interna e gordura total, também foram maiores no tratamento do grão de milho (Tabela 5). O aumento no peso dos tecidos nos cordeiros do tratamento do grão de milho é uma consequência do maior peso da paleta verificado em relação aos cordeiros dos tratamentos das dietas de alto grão de aveia branca, aveia preta ou arroz com casca.

Quando os componentes teciduais foram avaliados em termos percentuais, observa-se que a porcentagem de músculo não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, apresentando um valor médio de 53,91%. Já a porcentagem de osso foi menor enquanto que as porcentagens de gordura subcutânea, gordura intermuscular e de gordura total aumentaram nos cordeiros do tratamento do grão de milho quando comparado com os cordeiros dos demais tratamentos. O aumento do teor de gordura pode ser explicado pela elevação do teor de energia na dieta a base de grão de milho oferecida aos animais. Esse resultado pode ser considerado um aspecto negativo do ponto de vista do mercado consumidor, pois, quando em excesso, a gordura causa repudia pelo consumidor que está cada vez mais preocupado com hábitos alimentares saudáveis e não prejudiciais a sua saúde.

Resultados semelhantes foram obtidos por Klein Júnior et al. (2008), os quais avaliaram a composição tecidual da paleta de cordeiros mestiços Ideal, e verificaram nos cordeiros castrados valores médios de 19,7% para osso e 53,4% para músculo. Contudo, o valor obtido por esses autores para a gordura da paleta foi de 22,3%, um pouco superior ao do presente estudo. Essa diferença pode ser explicada pelo aspecto de que os autores acima citados trabalharam com cordeiros cruza ideal, que é uma raça de lã e que apresenta maturidade fisiológica mais precoce em comparação com a raça Texel que foi utilizada nesse experimento. Valores semelhantes foram também obtidos por Rosa et al. (2002), que verificaram valores médios de 19,8% para osso, 59,6% para músculo e 20,2% para gordura em cordeiros da raça Texel abatidos com 33 kg de peso vivo. Corroborando com os resultados do presente estudo encontra-se também o trabalho conduzido por Zago (2013), que avaliou o crescimento e as características da carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos, e verificou na paleta dos animais abatidos com 30 kg de peso vivo, valores médios de 18,10% para osso, 56,30% para músculo, 18,61% para gordura e 7,00% para outros tecidos. Vale salientar que os cordeiros desse estudo foram abatidos com idade semelhante aos cordeiros do presente estudo.

Tabela 5 - Valores médios para os pesos e proporções, em relação a paleta, para músculo (MUSC), osso (OSSO), gordura subcutânea (GSUB), gordura escapular (GESC), gordura intermuscular (GINT), gordura total (GTOT) e outros (OUT), de acordo com os tratamentos.

	Tratamentos				Média
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta	
MUSC (kg)	0,786 ^a	0,659 ^b	0,683 ^b	0,669 ^b	0,701
OSSO (kg)	0,242	0,227	0,233	0,233	0,234
GSUB (kg)	0,086 ^a	0,057 ^b	0,052 ^b	0,053 ^b	0,063
GESC (kg)	0,044 ^a	0,033 ^{ab}	0,027 ^{ab}	0,023 ^b	0,032
GINT (kg)	0,204 ^a	0,127 ^b	0,139 ^b	0,146 ^b	0,155
GTOT (kg)	0,334 ^a	0,217 ^b	0,219 ^b	0,222 ^b	0,251
OUT (kg)	0,088	0,072	0,077	0,075	0,078
MUSC (%)	52,69	54,22	54,55	54,43	53,91
OSSO (%)	16,33 ^b	18,78 ^a	18,65 ^a	18,98 ^a	18,12
GSUB (%)	5,75 ^a	4,70 ^b	4,17 ^b	4,26 ^b	4,77
GESC (%)	2,90	2,64	2,22	1,91	2,45
GINT (%)	13,76 ^a	10,32 ^b	11,01 ^b	11,81 ^b	11,77
GTOT (%)	22,42 ^a	17,66 ^b	17,41 ^b	17,97 ^b	19,00
OUT (%)	5,87	5,96	6,19	6,05	6,00

Medias na mesma linha, seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Conclusão

Cordeiros terminados em confinamento com dieta de alto grão de milho apresentam melhores rendimentos de carcaça, área de olho de lombo e conformação da carcaça, bem como uma maior espessura de gordura subcutânea e estado de engorduramento quando comparados com cordeiros terminados com dietas de alto grão de aveia branca, aveia preta e arroz com casca, quando abatidos com pesos semelhantes. Por outro lado apresentam uma menor proporção de perna, maior de costilhar e maior proporção de gordura na paleta, fator este que pode ser indesejado pelo mercado consumidor.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA JÚNIOR, G.A. et al. Desempenho, características de carcaça e resultado econômico de cordeiros criados em creep feeding com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1048-1059, 2004.

BORGES, C. A. A. et al. Substituição de milho grão inteiro por aveia preta grão no desempenho de cordeiros confinados recebendo dietas com alto grão. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, suplemento 1, p. 2011-2020, 2011.

BUTTERFIELD, R. M. **New concepts of sheep growth**. Sydney: University of Sydney, 1988. 168 p.

CARVALHO, S.; PIVATO, J.; VERGUEIRO, A.; KIELING, R.; TEIXEIRA, R. C. Desempenho e características quantitativas da carcaça de cordeiros da raça suffolk, castrados e não castrados, terminados em confinamento. **Revista Brasileira Agrociência**, v.11, n. 1, p. 79-84, jan-mar, 2005

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H. Correlações entre as características obtidas in vivo por ultra-som e as obtidas na carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1490-1495, 2008.

GARCIA, I.F.F. et al. Desempenho de Cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês Puros, Terminados em Confinamento, Alimentados com Casca de Café como Parte da Dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n. 2, p.564-572, 2000.

GARCIA, C.A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Níveis de energia no desempenho e características da carcaça de cordeiros alimentados em creep feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1371-1379, 2003.

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

KEMPSTER, A.J. et al. Growth and carcass characteristics of crossbred lambs by ten sire breeds, compared at the same estimated carcass subcutaneous fat proportion. **Animal Production**, v.44, p.83-98, 1987.

KLEIN JÚNIOR, M.H.; SIQUEIRA, E.R.; ROÇA, R.O. Composição tecidual e qualidade da gordura na carne de cordeiros castrados e não castrados confinados sob dois fotoperíodos. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.2, p.461-469, 2008.

LAWRENCE, T.L.J.; FOWLER, V.R. Growth of farm animals. New York: CAB International, 1997. 330p

MACEDO, F.A.F. **Desempenho e características de carcaças de cordeiros Corriedale mestiços Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento**. Botucatu, 1998. 72p. [Tese] Doutorado em Zootecnia - Universidade Estadual de São Paulo, 1998.

MACEDO, F.A.F. 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.

MACIEL, M.B. **Níveis de inclusão de silagem de bagaço de uva na alimentação de cordeiros em fase de terminação**. Santa Maria, 2012. 61p. [Tese] Doutorado em Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

MARTINS, V.R.A. **Utilização de dejetos de suínos em dietas de ovinos em sistema de confinamento**. 1997, 51f. [Dissertação] Mestrado em Zootecnia – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MOE, P.W.; TYRRELL, H.F. Estimating metabolizable and net energy of feeds. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FEED COMPOSITION, ANIMAL NUTRIENT REQUIREMENTS, AND COMPUTERIZATION OF DIETS, 1., 1967, Logan. **Proceedings...** Logan: Utah State University, 1976. p.232-237.

MONTEIRO, A.L.G. et al. Pesos e rendimentos dos cortes e órgãos de cordeiros confinados alimentados com polpa cítrica. **Revista Unimar Ciências**, v.8, n.1, p.97-100, 1999.

MÜLLER, L. **Normas par avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos**. Santa Maria: UFSM, 1980. 31 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of small ruminants: Sheep, goats, cervids and new camelids**. Washington: National Academy Press, 2007. 384p.

OSÓRIO, J. C. S. **Estudio de la calida de canales comercializadas en el tipo ternasco segun la procedencia: bases para la mejora de dicha calidad en Brasil**. Zaragoza: Universidade de Zaragoza, 335p. [Tese] Doutorado, 1992.

OSÓRIO, J.C.S. et al. **Métodos para avaliação de produção de carne ovina: *in vivo*, na carcaça e na carne**. Pelotas, RS: Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Zootecnia, 1998. 107p.

OSÓRIO, J.C.; OSÓRIO, M.T. Produção de carne ovina: “*in vivo*” e na carcaça. Pelotas: Editora Universitária/UFPel, 2003. 73p

PANIAGO, R. **Dietas de alto grão x alto volumoso**. Disponível em: <http://www.boviplan.com.br/boviplan.asp?idS=2&idS2=12&idT=90>.

PIRES, C.C. et al. Avaliação da carcaça e componentes do peso vivo, de cordeiros de parto simples desmamados, parto simples não desmamados e de parto duplo desmamados. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.12, n.1, p. 93-97, 2006.

RODRIGUES, G.H.; SUSIN, I.; PIRES, A.V. et al. Substituição do milho por polpa cítrica em rações com alta proporção de concentrado para cordeiros confinados. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.789-794, 2008.

ROSA, G.T. et al. Crescimento de osso, músculo e gordura dos cortes da carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.2283-2289, 2002.

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

SOUSA, O. C. R. **Rendimento de carcaça, composição regional e física da paleta e quarto em cordeiros Romney Marsh abatidos aos 90 e 180 dias de idade**. 1993. 102f. [Dissertação] Mestrado em Zootecnia – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1993.

SOUSA, W.H.; CARTAXO, F.Q.; CEZAR, M.F. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento com diferentes condições corporais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.4, p.795 - 803, 2008

VECHIATO, T. A. F.; ORTOLANI, E. L. **Dieta de alto grão VS urolitíase em pequenos ruminantes.** 2008. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br/radares-tecnicos/sanidade/dieta-de-alto-grao-vs-urolitiasi-em-pequenos-ruminantes-49582n.aspx>>.

ZAGO, L. C. **Crescimento e características da carcaça de cordeiros texel terminados em confinamento.** 2013. 74 f. [Dissertação] Mestrado em Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

ZUNDT, M.; MACEDO, F.A.F, MARTINS, E.N. et al. Características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento, com dietas contendo diferentes níveis protéicos. **Ciência Rural**, v.33, n.3, p.565-571, 2003.

5 ARTIGO 3 - COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO COM O USO DE DIETAS DE ALTO GRÃO.

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do uso de diferentes dietas de alto grão sobre o comportamento ingestivo de cordeiros terminados em confinamento. Foram utilizados 32 cordeiros machos, castrados, da raça Texel, nascidos de parto simples e desmamados com aproximadamente 50 dias de idade. Os tratamentos foram constituídos por diferentes tipos de grãos, não processados, sendo: grão de milho, grão de aveia branca, grão de aveia preta ou grão de arroz com casca. Os cordeiros alimentados com dietas de alto grão de milho despenderam menor tempo em atividades de ruminação e de mastigação total. No entanto, permaneceram maior tempo em ócio, gastaram menor tempo em atividades de alimentação e de ruminação, bem como apresentaram uma menor eficiência de alimentação em relação à fibra em detergente neutro e uma melhor eficiência de ruminação da matéria seca e da fibra em detergente neutro quando comparados com cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão a base de aveia branca, aveia preta ou arroz com casca. As características de comportamento ingestivo de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão a base de milho, aveia branca, aveia preta ou arroz com casca sofrem alterações provocadas principalmente pelo consumo voluntário de alimento e pela proporção de FDN presente nas dietas experimentais. Porém, garantem as ações básicas necessárias para manter a saúde ruminal adequada, com níveis satisfatórios de ruminação e ingestão de alimento entre os animais de todos os tratamentos.

Palavras chave: consumo voluntário; proporção de FDN; ruminação; saúde ruminal; Texel.

FEEDING BEHAVIOR OF LAMBS IN CONFINEMENT WITH THE USE OF HIGH-GRAIN DIETS.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effect of using different high grain diets on the feeding behavior of feedlot lambs. 32 male castrated Texel breed, born of simple birth and weaned at approximately 50 days of age lambs were used. The treatments consisted of different types of grains, not processed, as follows: corn grain, oat grain, oat grain or grain of paddy. Lambs fed diets with high corn grain spent less time ruminating and total chewing activity, remained longer in idleness, spent less time eating and ruminating activities, and had a lower feeding efficiency in relation to neutral detergent fiber and better rumination efficiency of dry matter and neutral detergent fiber compared with lambs finished in feedlot diets with the use of top-grain base of oat, oat or rice in the husk. The characteristics of feeding behavior of feedlot finished lambs with the use of high- grain diets based on corn, oat, oat or rice hulls suffer changes caused mainly by the voluntary feed intake and the proportion of NDF present in the experimental diets. However, guarantee the basic actions necessary to maintain proper rumen health, with satisfactory levels of rumination and food intake among animals of all treatments.

Keywords: Texel; voluntary intake; proportion of NDF; rumen health; rumination.

Introdução

A terminação de cordeiros em sistema de confinamento com o uso de dietas de alto grão é uma prática crescente em sistemas de produção de carne ovina. O uso desse tipo de dietas traz como vantagens a falta de necessidade do uso de área para plantio de culturas e da realização de tratos culturais realizados nas mesmas, a presença de maquinários próprios para o plantio, corte, elaboração e conservação de silagens ou fenos, bem como a redução de mão de obra necessária para fornecimento de volumoso aos animais. Além disso, segundo Vechiato e Ortolani (2008), dietas com altos teores de concentrados energéticos apresentam vantagens em comparação às dietas ricas em volumosos, pois proporcionam rápido acabamento de carcaça e ganho de peso elevado em animais confinados.

Outro aspecto positivo com o uso de dietas de alto grão é que, de acordo com Paniago (2014), os ingredientes concentrados apresentam poucas variações em sua composição nutricional. Com isso, tem-se uma maior padronização da dieta ofertada em todo o período de confinamento e uma menor probabilidade de diferenciar-se entre dietas formuladas em qualquer período do ano, proporcionando estabilidade da qualidade do produto ofertado aos animais no confinamento, o que se reflete em melhores resultados produtivos.

Contudo estas mudanças abruptas nos sistemas de produção de carne ovina vêm ocasionando mudanças nas características de comportamento animal, onde partiu-se historicamente de uma criação extensiva ao nível de pastagens nativas com uma dieta rica em volumoso, a níveis atualmente extremos onde os animais permanecem confinados e com possível fornecimento de uma dieta exclusivamente concentrada. Estas mudanças de comportamento animal, por sua vez, podem gerar distúrbios metabólicos e alterações no consumo de alimento dos ovinos o que pode levar a redução do ganho de peso e, conseqüentemente, aumento do período de permanência dos animais confinados.

Segundo Rodrigues (1998), grandes refeições de concentrados resultam em grandes flutuações no pH ruminal, com conseqüente redução ou mesmo cessação do consumo, se insuficiente quantidade de fibra é oferecida. Nesse sentido Santini et al. (1992) afirma que ruminantes requerem um mínimo de fibra efetiva na dieta para manter uma função normal do rúmen, sendo que o seu funcionamento está associado à adequada ruminação, produzindo quantidade suficiente de substâncias tamponantes, através da salivação e, com isso mantendo um adequado pH ruminal. Por outro lado, de acordo com Erdman (1988), *apud* Rodrigues (1998), tampões podem ser usados para parcialmente substituir a FDN fisicamente efetiva e neutralizar a produção de ácidos produzidos durante a fermentação ruminal.

A observação das atividades de alimentação, ruminação, ócio e tempo designado para outras atividades são de extrema valia para determinar características comportamentais proporcionadas por variações da forma e na frequência em que o alimento é ofertado aos animais. Desta forma se destaca a importância de se ter conhecimento das características do comportamento alimentar de ovinos confinados e submetidos a dietas de alto grão. Assim, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o comportamento ingestivo de cordeiros confinados e submetidos a dietas de alto grão de milho, aveia branca, aveia preta ou arroz com casca.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, no período de agosto a novembro de 2012. Foram utilizados 32 cordeiros machos, castrados, da raça Texel, nascidos de parto simples e desmamados com aproximadamente 50 dias de idade. Os cordeiros eram oriundos de um rebanho selecionado atendendo as características raciais da raça a ser trabalhada, onde as ovelhas apresentavam peso vivo médio de 53,5 kg.

Os animais foram confinados em baias individuais, totalmente cobertas, com piso ripado, aproximadamente 1,0 m acima do solo, com dimensão de 2 m² por animal, e providas de comedouros e bebedouros individuais. Os tratamentos foram constituídos por diferentes tipos de grãos, não processados, sendo: grão de milho (*Zea mays*), grão de aveia branca (*Avena sativa*), grão de aveia preta (*Avena stringosa*), grão de arroz com casca (*Oryza sativa* L.) A dieta foi constituída pelo grão inteiro utilizado no tratamento, 15% de um núcleo concentrado comercial, farelo de soja e calcário calcítico. As dietas foram formuladas para serem isoproteicas e atender as exigências da categoria utilizada, segundo o NRC (2007), para a obtenção de ganho de peso de 200g/dia. Na Tabela 1 é apresentada a composição bromatológica dos ingredientes utilizados na formulação das dietas, e na Tabela 2, a proporção dos ingredientes e a composição bromatológica das dietas experimentais.

Tabela 1 – 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), nutrientes digestíveis totais (NDT), energia líquida (EL), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais.

Item (%)	Milho	Aveia Branca	Arroz	Aveia Preta	Núcleo	Farelo de soja	Calcário Calcítico
MS	89,09	89,82	88,04	89,62	89,29	88,85	99,27
MO	98,29	97,72	93,85	97,24	83,87	93,8	-
PB	10,2	12,8	8,47	14,53	36,58	50,58	-
EE	3,05	3,28	1,32	2,42	1,61	0,81	-
FDN	10,82	26,4	21,13	20,99	31,07	15,41	-
FDA	2,26	13,40	15,62	11,13	15,26	8,90	-
CHT	85,04	81,64	84,06	80,29	45,68	42,41	-
CNE	74,22	55,24	62,93	59,3	14,61	27	-
CIN	1,71	2,28	6,15	2,76	16,13	6,2	-
NDT	87,24	78,5	64	75,24	64	81,54	-
EL ¹	2,02	1,80	1,45	1,72	1,74	1,88	-
Ca	0,03	0,07	0,07	0,07	2,5	0,34	37,33
P	0,25	0,35	0,32	0,35	0,0009	0,58	0,03

¹Valor calculado segundo Moe e Tyrrel (1976) → $EL = (0,0245 \times \%NDT) - 0,12$.

Tabela 2 - Proporção dos ingredientes (%MS) e composição bromatológica das dietas experimentais.

	Tratamentos			
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta
Proporção dos ingredientes (%MS)				
Aveia preta	-	-	-	81,60
Aveia branca	-	77,89	-	-
Arroz	-	-	69,95	-
Milho	72,83	-	-	-
Núcleo	15,00	15,00	15,00	15,00
Farelo de soja	11,65	6,63	14,63	2,90
Calcário calcítico	0,52	0,48	0,42	0,50
Composição bromatológica (%MS)				
MS	89,14	89,72	88,39	89,60
MO	95,09	94,91	91,95	94,65
PB	18,81	18,81	18,81	18,81
EE	2,56	2,85	1,28	2,24
FDN	14,34	26,25	21,70	22,24
FDA	4,97	13,32	14,52	11,63
CHT	73,73	73,25	71,86	73,60
CNE	59,39	47,01	50,16	51,36
CIN	4,39	4,61	7,63	4,85
NDT	82,64	76,15	66,3	73,36
EL	1,95	1,80	1,55	1,72
Ca	0,63	0,63	0,63	0,63
P	0,25	0,31	0,31	0,30

A ração foi ofertada aos animais *ad libitum*, duas vezes ao dia, sendo os horários de arraçoamento às 8:00 e 17:00 horas. A quantidade ofertada foi ajustada em função da sobra observada diariamente, sendo que esta deveria ser 10% da quantidade oferecida no dia anterior, de modo a garantir o consumo voluntário máximo dos animais. Os animais possuíam acesso, *ad libitum*, a sal mineral e água, em recipientes individuais, próprios para esse fim. A composição química do sal mineral utilizado era: (Cálcio: 134 g; Fósforo: 60 g; Magnésio: 10 g; Sódio: 110 g; Enxofre: 12 g; Cobalto: 150 mg; Iodo: 60 mg; Ferro: 2.500 mg; Manganês: 4.500 mg; Selênio: 30 mg; Zinco: 6.000 mg; Flúor (máx.): 570 mg; Palatabilizante: 180 g).

O período experimental foi precedido de um período de 10 dias para adaptação dos animais ao alimento, as condições de instalações e manejo. Nessa fase, para aprendizado de consumo de alimento sólido no comedouro por parte dos animais, foi fornecido feno de alfafa triturado como parte da alimentação e o grão utilizado no tratamento, em uma proporção inicial de volumoso:concentrado de 45:55%. Posteriormente, até o início do período

experimental, a cada dois dias, o feno de alfafa era substituído gradativamente em uma proporção de 15% pelo grão de cereal a ser utilizado, conforme o tratamento no qual o cordeiro se encontrava. O ensaio de alimentação iniciou após o período de adaptação, estendendo-se até o momento em que cada cordeiro atingia o peso de abate pré-estabelecido de 32 kg, que corresponde a 60% do peso adulto de suas mães, segundo recomendação de Butterfield (1988).

Durante o período de confinamento os animais foram submetidos a três momentos de observações de seu comportamento ingestivo por um período de 24 horas, iniciando às oito horas de manhã e se estendendo até às oito horas da manhã do outro dia. O primeiro período de observações ocorreu cinco dias após o início do período experimental de confinamento e, subsequentemente, os próximos em um intervalo de 14 dias entre cada. Durante este período os animais foram observados individualmente, a intervalos de 10 minutos, para avaliar os tempos despendidos em alimentação, ruminação, ócio e outras atividades, bem como o tempo de permanência em pé ou deitado. Determinou-se também o número de refeições e de ruminações despendidas por animal e a quantidade de alimento e fibra insolúvel em detergente neutro consumida ou ruminada por atividade. A observação noturna dos animais foi realizada mediante o uso de iluminação artificial de lâmpadas incandescentes.

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 consumida/h) e ERU_{FDN} (g FDN consumida/h) = eficiência de ruminação; TRU (h/dia) = tempo de ruminação.

$$TMT = TAL + TRU;$$

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

Os dados experimentais obtidos nos diferentes tratamentos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, adotando-se o nível de significância

de 5%. As análises foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico SAS (2004). O modelo matemático utilizado foi:

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

Y_{ij} = Observação referente ao animal j, do tratamento i;

μ = Média geral das observações.

α_i = Efeito do tratamento i.

ε_{ij} = Erro aleatório associado a cada observação.

Resultados e discussão

O tempo despendido para alimentação (ALIM) foi superior nos cordeiros do tratamento à base de grão de milho quando comparado aos do tratamento a base de grão de aveia branca, tanto em minutos por dia quanto em porcentagem (Tabela 3 e 4). Resultado este justificável pelo maior número de refeições realizadas pelos animais submetidos à dieta de milho quando comparado ao tratamento à base de grão de aveia branca.

Estes resultados são similares aos encontrados por Mendes et al. (2010), que trabalhou com cordeiros confinados com dietas com diferentes teores e fontes de FDN, e verificou em uma dieta contendo 14% de FDN com alta proporção de concentrado a base de milho moído grosseiramente um valor de 142 minutos por dia despendidos para a alimentação dos animais desse tratamento.

Observa-se também na Tabela 3 que o tempo de ruminação foi menor ($P \leq 0,05$) nos cordeiros do tratamento a base de grão de milho quando comparados aos cordeiros dos demais tratamentos. Esse resultado pode ser explicado pelo menor teor de FDN e o maior teor de carboidratos não estruturais presente nessa dieta experimental quando comparada as demais dietas testadas (Tabela 2). Como consequência do menor tempo de ruminação verificou-se também um menor tempo de mastigação total e um aumento no tempo de ócio nos cordeiros do tratamento do grão de milho. Esse resultado está de acordo com Dias (2012), o qual afirma que o teor de fibra em detergente neutro (FDN) contido nos alimentos é um dos principais fatores que influenciam no comportamento ingestivo dos animais, sendo que quanto menor for a quantidade de FDN, e/ou o menor tamanho de partícula, menor será o tempo despendido em atividade de mastigação (alimentação e ruminação) e maior o tempo de ócio, o que pode influenciar a capacidade de ingestão de alimentos.

Quando avalia-se os padrões de comportamento ingestivo dos animais em termos percentuais (Tabela 4), observa-se que o tempo de ruminação e o tempo de mastigação total foram menores e o tempo de ócio foi maior nos cordeiros do tratamento do grão de milho, mantendo a mesma tendência de quando o comportamento ingestivo foi avaliado em minutos por dia. Resultados próximos aos verificados no presente estudo foram obtidos por Dias (2012), o qual testando níveis diferentes de casca de soja na dieta de cordeiros terminados em confinamento observou valores médios de 34,34% para tempo de mastigação total e de 63,59% para ócio. Contudo, o tempo médio despendido pelos cordeiros para alimentação, verificado por esse autor, foi de 15,70%, superior ao valor médio de 8,31% do presente estudo. Essa não concordância é explicada pelo tipo de dieta utilizada, sendo que com o uso de dietas de alto grão provavelmente haja redução no período de alimentação, pois conforme Mertens (1996), quando rações com alta energia e baixo teor de fibra são utilizadas, os animais irão regular o consumo de energia por atender o seu requerimento energético e, conseqüentemente, há redução no tempo diário de ingestão de alimentos.

Outro aspecto a ser destacado com os resultados obtidos no presente estudo é o alto período destinado pelos animais para realização de outras atividades. O valor médio obtido de 4,63% é superior ao verificado por Hübner (2006), que avaliando o comportamento ingestivo de ovelhas em lactação alimentadas em confinamento com diferentes teores de fibra observou um resultado médio de 0,56%, e o verificado por Dias (2012) o qual testando níveis diferentes de casca de soja como fonte de volumoso na dieta de cordeiros confinados observou 2,07%. Esse resultado pode ser explicado pelo baixo teor de fibra das dietas de alto grão testadas, sendo que foram observados vários comportamentos estereotipados dos animais, principalmente cordeiros roendo tábuas e cochos, bem como lambendo o ripado das baias, comportamento esse característico de animais com deficiência de fibra na dieta recebida.

Tabela 3 – Valores médios, em minutos, para tempo despendido na alimentação (ALIM), ruminação (RUM), tempo de mastigação total (TMT), ócio (OCIO), outras atividades (OUT), permanência em pé (EM PE) e permanência deitado (DEIT) de acordo com os tratamentos.

Parâmetros	Tratamentos				Média
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta	
ALIM	138,958 ^a	97,708 ^b	122,78 ^{ab}	120,239 ^{ab}	119,713
RUM	241,251 ^c	475 ^a	385 ^b	456,906 ^{ab}	387,529
TMT	380,209 ^b	575,708 ^a	507,778 ^a	577,143 ^a	507,241
OCIO	975,415 ^a	805,415 ^c	881,665 ^b	796,904 ^c	866,033
OUT	84,376 ^a	61,874 ^{ab}	50,002 ^b	65,953 ^{ab}	66,610
EM PE	394,791 ^{ab}	453,334 ^a	332,225 ^b	415,479 ^a	402,990
DEIT	1045,209 ^{ab}	990,209 ^b	1105,553 ^a	1024,521 ^b	1037,528

Medias na mesma linha, seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Tabela 4 – Valores médios, em porcentagem, para tempo despendido na alimentação (ALIM), ruminação (RUM), tempo de mastigação total (TMT), ócio (OCIO), outras atividades (OUT), permanência em pé (EM PE) e permanência deitado (DEIT) de acordo com os tratamentos.

Parâmetros	Tratamentos				Média
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta	
ALIM	9,65 ^a	6,79 ^b	8,53 ^{ab}	8,35 ^{ab}	8,31
RUM	16,75 ^c	32,99 ^a	26,74 ^b	31,73 ^{ab}	26,91
TMT	26,4 ^b	39,77 ^a	35,26 ^a	40,08 ^a	35,23
OCIO	67,74 ^a	55,93 ^c	61,23 ^b	55,34 ^c	60,14
OUT	5,86 ^a	4,3 ^{ab}	3,47 ^b	4,58 ^{ab}	4,63
EM PE	27,42 ^{ab}	31,48 ^a	23,07 ^b	28,85 ^a	27,99
DEIT	72,58 ^{ab}	68,76 ^b	76,77 ^a	71,15 ^b	72,05

Medias na mesma linha, seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Para o tratamento a base de grão de aveia branca, se observou um menor número de refeições quando comparado ao tratamento à base de grão de milho, resultado este justificável pela diferença quanto ao consumo de alimento observado entre esses tratamentos (Tabela 5). Outro fator justificável para o maior número de refeição no tratamento a base de grão de milho é o fato de apresentar maior taxa de passagem pelo trato gastrointestinal devido a maior digestibilidade devido a sua menor proporção de FDN quando comparado ao tratamento a base de grão de aveia branca (Tabela 2).

Verificou-se também um menor tempo por refeição e por atividade de ruminação dos cordeiros do tratamento do grão de milho. O menor tempo por refeição pode ser explicado pela densidade energética da dieta, sendo que os cordeiros atingiram a saciedade de forma mais rápida quando comparado aos cordeiros dos demais tratamentos. Já a redução do tempo

de ruminação pode ser explicada pela maior taxa de passagem e pelo menor tempo de permanência do alimento no rúmen dos cordeiros alimentados a base de grão de milho em comparação aos outros grãos testados, fator esse determinante da maior frequência de acessos ao comedouro dos animais submetidos ao tratamento à base de grão de milho.

Em relação à quantidade, em gramas, de FDN ingerida por refeição verificou-se uma maior quantidade para os cordeiros do tratamento da aveia branca, resultado esse que é uma consequência direta da maior proporção dessa fração na dieta total oferecida aos animais (Tabela 2). Por outro lado, a quantidade de matéria seca por atividade de ruminação foi maior nos cordeiros do tratamento do grão de milho, sendo explicado pelo maior consumo de matéria seca observado nesses animais.

Tabela 5 – Valores médios para consumo de matéria seca (CMS) e de fibra em detergente neutro (CFDN), número de refeições (NºdeREF) e de ruminações (NºdeRUM) em 24 horas, tempo despendido por refeição (min/REF) e ruminação (min/RUM), peso em gramas de matéria seca ingerida por refeição (g/MS por REF) e de FDN (g/FDN por REF) e peso em gramas de matéria seca ruminadas por atividade ruminatória (g/MS por RUM) e de FDN (g/FDN por RUM), de acordo com os tratamentos.

	Tratamentos				Média
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta	
CMS	0,885 ^a	0,667 ^{bc}	0,600 ^c	0,730 ^b	0,728
CFDN	0,131 ^c	0,169 ^a	0,133 ^{bc}	0,160 ^{ab}	0,149
Nº de REF	8,439 ^a	5,145 ^b	7,055 ^{ab}	6,906 ^{ab}	6,874
Nº de RUM	16,75	18,789	17,797	17,327	17,668
min/REF	16,938 ^b	23,335 ^a	22,277 ^a	22,954 ^a	21,259
min/RUM	14,215 ^c	20,304 ^a	17,33 ^b	20,017 ^{ab}	17,94
g/MS por REF	115,75	137,26	103,16	108,41	117,31
g/FDN por REF	17,13 ^b	34,74 ^a	22,82 ^b	23,81 ^b	24,78
g/MS por RUM	53,01 ^a	28,69 ^b	27,05 ^b	31,87 ^b	35,83
g/FDN por RUM	7,87 ^a	7,26 ^a	5,99 ^b	6,99 ^{ab}	7,10

Medias na mesma linha, seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Os resultados apresentados para eficiência na alimentação, em gramas de FDN por hora, demonstram que os cordeiros do tratamento a base de grão de aveia branca se mostraram mais eficientes que os cordeiros dos demais tratamentos testados no presente estudo. Resultado este justificável pela maior proporção de FDN na dieta do tratamento a base de grão de aveia branca, o que é confirmado já que a EAL por gramas de matéria seca por hora não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Por apresentar esta menor

proporção de FDN na dieta e uma maior taxa de passagem do alimento pelo trato gastrointestinal dos animais, os cordeiros do tratamento a base de grão de milho apresentaram uma melhor ERU, tanto em gramas de matéria seca como em gramas de FDN ruminadas por hora.

Avaliando o comportamento ingestivo de ovelhas em lactação alimentadas em confinamento com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro Hübner (2006) verificou valores médios de 504,16 g de MS/h e de 198,83g de FDN/h para eficiência de alimentação, e de 209,99 g de MS/h e 84,02 g de FDN/h para eficiência de ruminação, valores esses superiores aos do presente estudo devido à categoria animal avaliada e ao teor de FDN superior nas dietas experimentais. Resultados superiores foram também observados por Carvalho (2002), o qual avaliando o desempenho e o comportamento ingestivo de cabras em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra observou valores médios para eficiência de alimentação de 569,35 g de MS/h e 185,8 g de FDN/h, e para eficiência de ruminação de 432,82 g de MS/h e 138,2 g de FDN/h. A diferença entre os estudos pode ser explicada pela espécie animal, onde caprinos normalmente apresentam consumos de matéria seca e, conseqüentemente, de nutrientes, superior quando comparado a ovinos.

Valor próximo ao do presente estudo, para eficiência de alimentação da FDN, foi obtido por Dias (2012), o qual avaliando o comportamento ingestivo de cordeiros das raças Texel e Ideal observou um valor médio de 81,58 g de FDN/h. Já em relação à eficiência de ruminação os resultados médios obtidos por esse autor foram de 245,13 g de MS/h e 87,19 g de FDN/h, o que pode ser explicado pelas diferenças entre os consumos de matéria seca e maior teor de FDN nas dietas experimentais avaliadas por esse autor.

Tabela 6 – Valores médios para eficiência de alimentação (EAL) e de ruminação (ERU), de acordo com os tratamentos.

	Tratamentos				Média
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta	
EAL (g MS/h)	434,36	450,60	343,92	387,20	408,74
EAL (g FDN/h)	64,19 ^b	113,91 ^a	76,08 ^b	85,13 ^b	85,42
ERU (g MS/h)	226,05 ^a	86,29 ^b	94,27 ^b	96,10 ^b	128,86
ERU (g FDN/h)	33,61 ^a	21,80 ^b	20,85 ^b	21,09 ^b	24,69

Medias na mesma linha, seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Conclusão

As características de comportamento ingestivo de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão a base de milho, aveia branca, aveia preta ou arroz com casca sofrem alterações provocadas principalmente pelo consumo voluntário de alimento e pela proporção de FDN presente nas dietas experimentais, mas garantindo as ações básicas necessária para manter a saúde ruminal adequada, com níveis satisfatórios de ruminação e ingestão de alimento entre os animais de todos os tratamentos.

Referências Bibliográficas

BUTTERFIELD, R. M. **New concepts of sheep growth**. Sydney: University of Sydney, 1988. 168 p.

CARVALHO, S. **Desempenho e comportamento ingestivo de cabras em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra**. Viçosa, 2002. 118p. [Tese] Doutorado em Zootecnia - Curso de Pos-Graduação em Zootecnia Universidade Viçosa. 2002.

DIAS, F.D. **Substituição do alimento volumoso por casca de soja na alimentação de cordeiros das raças Texel e Ideal em confinamento**. Santa Maria, 2012. 82p. [Dissertação] Mestrado em Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

HÜBNER, C.H. **Desempenho e comportamento ingestivo de ovelhas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro**. 2006, 42f. [Dissertação] Mestrado em Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

MENDES, C.Q.; TURINO, V.F.; SUSIN, I. et al. Comportamento ingestivo de cordeiros e digestibilidade dos nutrientes de dietas contendo alta proporção de concentrado e diferentes fontes de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.594-600, 2010.

MERTENS, D.R. Using fiber and carbohydrate analyses to formulate dairy rations. In: INFORMATIONAL CONFERENCE WITH DAIRY AND FORAGES INDUSTRIES, 1996, Wisconsin. **Proceedings...** Wisconsin: 1996. p.81-92.

MOE, P.W.; TYRRELL, H.F. Estimating metabolizable and net energy of feeds. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FEED COMPOSITION, ANIMAL NUTRIENT REQUIREMENTS, AND COMPUTERIZATION OF DIETS, 1., 1967, Logan. **Proceedings...** Logan: Utah State University, 1976. p.232-237.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. New York: National Academy Press, 2007. 384p.

PANIAGO, R. **Dietas de alto grão x alto volumoso**. Disponível em: <http://www.boviplan.com.br/boviplan.asp?idS=2&idS2=12&idT=90>.

RODRIGUES, M.T. Uso de fibras em rações de ruminantes. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, p.139-171, 1998.

SANTINI, F.J.; BEVERLY, R.W.; MOONEY, C.S. Dietary fiber and milk yield, mastication, digestión, and rate of pasaje in gotas fed alfafa hay. **Journal of Dairy Science**, v.75, p.209-219, 1992.

VECHIATO, T. A. F.; ORTOLANI, E. L. **Dieta de alto grão VS urolitíase em pequenos ruminantes**. 2008. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br/radares-tecnicos/sanidade/dieta-de-alto-grao-vs-urolitiase-em-pequenos-ruminantes-49582n.aspx>>.

6 CONCLUSÃO

Ao avaliar o uso de dietas de alto grão a base de grão de milho, aveia branca, aveia preta ou arroz com casca podemos concluir que para terminação de cordeiros em sistema de confinamento é uma alternativa viável do ponto de vista produtivo. Embora deva-se enfatizar que os resultados mais favoráveis foram obtidos para os cordeiros do tratamento a base de grão de milho, se mostrando mais eficientes do ponto de vista econômico e para as variáveis rendimentos de carcaça, área de olho de lombo e conformação da carcaça, bem como uma maior espessura de gordura subcutânea e estado de engorduramento. Por outro lado, apresentam uma menor proporção de perna, maior de costilhar e maior proporção de gordura na paleta, fator este que pode ser indesejado pelo mercado consumidor. Para as características de comportamento ingestivo de cordeiros as alterações são provocadas principalmente pelo consumo voluntário de alimento e pela proporção de FDN presente nas dietas experimentais.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA JÚNIOR, G.A. et al. Desempenho, características de carcaça e resultado econômico de cordeiros criados em creep feeding com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1048-1059, 2004.

ALMEIDA JUNIOR, G. A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A. G.; MUNARI, D. P.; NERES, M. A. Qualidade da carne de cordeiros criados em creepfeeding com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 4, p. 1039-1047, 2004.

ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; VÉRAS, A.S.C. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1937-1944, 2003 (supl. 2).

ARAÚJO, T. N. **Integração, história, cultura e ciência**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006. 132 p.

BARROS, N.N. et al. Ganho de peso e conversão alimentar de cordeiros cruzas no Estado do Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.8, p.1313-1317, 1994.

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

BRASTEXEL. A raça Texel: Origem. Disponível em: <http://www.brastexel.org.br/site/default.asp?TroncoID=816064&SecaoID=380515>

CARDOSO, A. R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D. B.; PIRES, C. C.; GASPERIN, B. G.; GARCIA, R. P. A. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.604-609, mar-abr, 2006.

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H. Correlações entre as características obtidas in vivo por ultra-som e as obtidas na carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1490-1495, 2008.

CARVALHO, S. **Desempenho, composição corporal e exigências nutricionais de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas alimentadas em confinamento**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1998. 100p. [Dissertação] Mestrado em Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria, 1998.

CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J.; VERGUEIRO, A.; TEIXEIRA, R. C.; KIELING, R. **Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado**. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.5, p.1411-1417, set-out, 2007.

CARVALHO, S.R.S.T.; SIQUEIRA, E.R.. Produção de cordeiros em confinamento. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA: PRODUÇÃO DE CARNE NO CONTEXTO ATUAL, 1., 2001, Lavras. **Anais...**Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. 125p.

CIRIA, J.; ASENJO, B. Factores a considerar em el presacrificio y postsacrificio. In: CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. *Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne enrumiantes*. Madrid: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, 2000. p. 19-45.

COSTA, J.C.C. et al. Composição regional e tecidual em cordeiros não castrados. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.5, n.1, p.50-53, 1999.

COSTA, R. G.; CARTAXO, F. Q.; SANTOS, N. M.; QUEIROGA, R. C. R. E. Carne caprina e ovina: composição lipídica e características sensoriais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 9, n. 3, p. 497-506, 2008.

COUTO, F. A. A. “Importância Econômica e Social da Ovinocaprinocultura Brasileira” In: **CNPq. Apoio à cadeia produtiva da ovinocaprinocultura brasileira**. Relatório final. 69 p. Brasília, 2001. DF. 2001.

FAO. Estatísticas FAO, 2008. Disponível em: <http://faostat.fao.org> .

FIGUEIRÓ, C. M. W. Ovinocultura no Rio Grande do Sul. Secretaria da Agricultura, Porto Alegre, RS (Brasil). Supervisão da Produção Animal. 1975. 45 p.

GARIBOTTO, G. et al. Cruzamientos terminales sobre ovejas Corriedale en el Uruguay, 2. Peso, composición y calidad de canales en corderos sacrificados a los 145 días de edad. **Información Técnica Económica Agraria – ITEA**, v.95A, n.3, p.248-258, 1999.

GASTALDI, K. A.; SILVA SOBRINHO, A. G. Desempenho de ovinos F1 Ideal x Ile de France em confinamento com diferentes relações concentrado : volumoso (compact disc). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, 1998. **Anais**. Botucatu: SBZ, 1998.

GECOMP. **Análise econômica da ovinocultura no Distrito Federal**. Grupo de Estudos sobre a Competitividade e Sustentabilidade do Agronegócio, Universidade de Brasília, 2004. (Relatório final de pesquisa).

HADDAD, S.G.; HUSEIN, M.Q. Effect of dietary energy density on growth performance and slaughtering characteristics of fattening Awassi lambs. **Livestock Production Science**, v.87, p.171-177, 2004.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Inglaterra: Longman Handbooks in Agriculture, 1990. 203p.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/tabelas_pdf/tab17.pdf.

IBPC Pesquisas. Ovinocultura do Distrito Federal, 1998.

ÍTAVO, L.C.V.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, F.F. et al. Níveis de concentrado e proteína bruta na dieta de bovinos Nelore nas fases de recria e terminação: Consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.1033-1041, 2002.

KEMP, J.D.; MAHYUDDIN, M.; ELY, D.G.; FOX, J.D.; MOODY, W.G. Effect of feeding systems, slaughter weight and sex on organoleptic properties, and fatty acid composition of lambs. **Journal of Animal Science**. V. 51, n.2, p.321-330, 1981.

KEMPSTER, A.J. et al. Growth and carcass characteristics of crossbred lambs by ten sire breeds, compared at the same estimated carcass subcutaneous fat proportion. **Animal Production**, v.44, p.83-98, 1987.

LEÃO, A. G.; SILVA SOBRINHO, A. G.; MORENO, G. M. B.; SOUZA, H. B. A.; PEREZ, H. L.; LOUREIRO, C. M. B. Características nutricionais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 5, p. 1072-1079, 2011.

MACEDO, F.A.F. 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.

MANSO, T.; MANTECÓN, A.R.; GIRALDEZ, F.J. et al. Animal performance and chemical body composition of lambs fed diets with different protein supplements. **Small Ruminant Research**, v.29, p.185-191, 1998.

McCLURE, K. E.; SOLOMON, M. B.; PARRET, N. A.; VAN KEUREN, R. W. Growth and tissue accretion of lambs fed concentrate in drylot, grazed on alfafa or ryegrass at weaning, or after backgrounding on ryegrass. **Journal of Animal Science**, v.73, p.3437-3444, 1995.

McCLURE, K.E.; VAN KEUREN, R.W.; ALTHOUSE, P.G. Performance and carcass characteristics of weaned lambs either grazed on orchardgrass, ryegrass, or alfafa or fed all-concentrate diets in drylot. **Journal of Animal Science**. V. 72, p. 3230-3237, 1994.

MEDEIROS, J.X. de. Situação atual das cadeias produtivas. In: "Apoio à cadeia produtiva da Ovinocaprinocultura Brasileira". **Relatório Final**. MCT/CNPq. Brasília, DF. 2001.

MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.188-219.

MONTEIRO, A.L.G. et al. Pesos e rendimentos dos cortes e órgãos de cordeiros confinados alimentados com polpa cítrica. **Revista Unimar Ciências**, v.8, n.1, p.97-100, 1999.

MORAIS, J. B.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA Jr., R. C. Efeito do uso de diferentes níveis de concentrado em dietas com bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum sp L.*) hidrolisado sobre o desempenho de cordeiros confinados (compact disc). In: SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USP, 7., Piracicaba, 1999. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1999.

MURPHY, T. A.; LOERCH, S. C.; McCLURE, K. E.; SOLOMON, M. B. Effects of grain or pasture finishing system on carcass composition and tissue accretion rates of lambs. **Journal of Animal Science**, v.72, p.3138-3144, 1994.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of small ruminants: Sheep, goats, cervids and new camelids**. Washington: National Academy Press, 2007. 384p.

NOCCHI, E.D. **Os efeitos da crise da lã no mercado internacional e os impactos socioeconômicos no município de Santana do Livramento – RS– Brasil**. 2001. 71f. [Dissertação] Mestrado em Integração e Cooperação Internacional – Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina.

NOTTER, D.R.; KELLY, R.F. e McCLAUGHERTY, F.S. Effects of ewe breed and management system on efficiency of lamb production. II. Lamb growth, survival and carcass characteristics. **Journal of Animal Science**, v.69, p.22-33, 1991.

NUSSIO, L.G., CAMPOS, F.P., LIMA, M.L. Metabolismo de carboidratos estruturais. In: **Nutrição de ruminantes**. BERCHIELLE, T.T; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Jaboticabal:FUNEP.2006.

OJIMA, A. L. R. de O.; et al. **Caprinos e ovinos em São Paulo atraem argentinos**. 2005. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br>.

OLIVEIRA, E.R.; ANDRADE, I.F.; PAIVA, P.C.A. et al. Cama de frango formada com “casca de café” na engorda de novilhos confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998a. p.401.

OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, J.C.S.; MONTEIRO, E.M. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 4. Composição regional e tecidual. **Ciência Rural**, v.28, n.1, p.125-129, 1998.

OLIVEIRA, S.R.; COELHO DA SILVA, J.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Rendimento de carcaça e cortes básicos de novilhos Nelore recebendo rações com diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998b. p.164.

OSÓRIO, J.C.S. et al. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: 'in vivo'**, na carcaça e na carne. Pelotas: UFPEL, 1998. 98p.

OWEN, J.B. **Sheep production**. London : Baillière Tindall, 1976. 436p.

PANIAGO, R. **Diets de alto grão x alto volumoso**. Disponível em: <http://www.boviplan.com.br/boviplan.asp?idS=2&idS2=12&idT=90>.

PÉREZ, J. R. O.; CARVALHO, P. A. Considerações sobre carcaças ovinas. In: PÉREZ, J. R. O. (Org.). *Ovinocultura: aspectos produtivos*. Lavras, MG: GAO, Universidade Federal de Lavras, 2002. p. 122-144.

PHY, T.S.; PROVENZA, F.D. Sheep fed grain prefer foods and solutions that attenuate acidosis. **Journal of Animal Science**, v.76, p.954-960, 1998.

PIRES, C. C.; GALVANI, D.B.; CARVALHO, S.; CARDOSO, A.R.; GASPERIN, B.G.. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 5, out, 2006.

PRACHE, S.; PRIOLO, A.; GROLIER, P. Persistence of carotenoid pigments in the blood of concentrate-finished grazing sheep: its significance for the traceability of grass-feeding. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, n. 2, p. 360-367, 2003.

PRIOLO, A.; MICOL, D.; AGABRIEL, J.; PRACHE, S.; DRANSFIELD, E. Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality. **Meat Science**, Barking, v. 62, n. 2, p. 179-185, 2002.

PURCHAS, R.W. et al. Effects of age at slaughter and sire genotype on fatness, muscularity, and the quality of meat from ram lambs born to Romney ewes. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.45, p.77-86, 2002.

ROQUE, A.P. **Desenvolvimento relativo dos componentes do peso vivo, da composição regional e tecidual em cordeiro de cinco raças**. Pelotas, 1998. 70p. [Dissertação] Mestrado em Zootecnia – Produção Animal. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, 1998.

SANTOS, V.T. Problemas sanitários ovinos no Rio Grande do Sul. Secretaria da Agricultura, Porto Alegre, RS (Brasil). Serviço de Informação e Divulgação Agrícola. Porto Alegre, RS (Brasil). 1968. 19 p.

SANTRA, A. CHATURVEDI, O. H., TRIPATHI, R., KARIM, S. A. Effect of dietary sodium bicarbonate supplementation on fermentation characteristics and ciliate protozoal population in rumen of lambs. **Small Ruminant Research**, v.47, p.203-212, 2003.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Revista Ovis**, vol. 1, p. 127-53, 1986.

SILANIKOVE, N. Effects of water scarcity and hot environment on appetite and digestion in ruminants: a review.

SILANIKOVE, N. Effects of water scarcity and hot environment on appetite and digestion in ruminants: a review. **Livestock Production Science**, v.30, p.175-194, 1992.

SILVA, R.R.da. **O Agronegócio Brasileiro de Carne Caprina e Ovina**. Salvador, 2002.

SILVA, S. R.; CADAVEZ V. P.; AZEVEDO, J. M. T. *Carcaça e carne de borrego e cabrito. Avaliação da qualidade e da composição*. Portugal: Serviços Gráficos/UTAD, 2007. **Livestock Production Science**, v.30, p.175-194, 1992.

SILVA SOBRINHO, A.G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. Piracicaba, SP, **Anais...** Piracicaba, 2001. p. 425-446.

SIQUEIRA, E.R. Sistemas de confinamento de ovinos para corte do sudeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1., 2000, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA-PB, 2000. p.107-117.

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.

SOUSA, O. C. R. **Rendimento de carcaça, composição regional e física da paleta e quarto em cordeiros Romney Marsh abatidos aos 90 e 180 dias de idade.** 1993. 102f. [Dissertação] Mestrado em Zootecnia – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1993.

SUSIN, I.; MENDES, C.Q. Confinamento de cordeiros: uma visão crítica. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA EVUFMG., 2., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2007. 276p.

TITI, H.H.; TABBAA, M.J.; AMASHEH, M.G. et al. Comparative performance of Awassi lambs and Black goat kids on different crude proteína levels in Jordan. **Small Ruminant Research**, v.37, p.131-135, 2000.

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

VAZ, F. N. ; RESTLE, J. SILVA, N.L.Q.; ALVES FILHO, D.C.; PASCOAL, L.L.; BRONDANI, I.L.; KUSS, F. Nível de concentrado, variedade de silagem de sorgo e grupo genético sobre a qualidade da carcaça e da carne de novilhos confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.34, n.1, p.239-248, 2005.

VECHIATO, T. A. F.; ORTOLANI, E. L. **Dieta de alto grão VS urolitíase em pequenos ruminantes.** 2008. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br/radares-tecnicos/sanidade/dieta-de-alto-grao-vs-urolitiasi-em-pequenos-ruminantes-49582n.aspx>>.