

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

**COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA CARÇA, CENTESIMAL E  
LIPÍDICA DA CARNE DE CORDEIROS SUBMETIDOS A DIETA DE  
ALTO GRÃO E VIABILIDADE ECONOMICA DA ATIVIDADE**

**TESE DE DOUTORADO**

**Guilherme Meneghello Carvalho Bernardes**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2017**

**COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA CARÇA, CENTESIMAL E  
LIPÍDICA DA CARNE DE CORDEIROS SUBMETIDOS A DIETA DE  
ALTO GRÃO E VIABILIDADE ECONOMICA DA ATIVIDADE**

**por**

**Guilherme Meneghello Carvalho Bernardes**

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de  
**Doutor em Zootecnia**

**Orientador: Prof Dr. Sérgio Carvalho**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2017**

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

Bernardes, Guilherme Meneghello Carvalho

COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA CARÇAÇA, CENTESIMAL E LIPÍDICA DA CARNE DE CORDEIROS SUBMETIDOS A DIETA DE ALTO GRÃO E VIABILIDADE ECONOMICA DA ATIVIDADE / Guilherme Meneghello Carvalho Bernardes.- 2017.  
71 p.; 30 cm

Orientador: Sérgio Carvalho  
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2017

1. Ovinocultura 2. Dieta de alto grão 3. Perfil lipídico 4. Análise econômica 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 Tese de Doutorado

**COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA CARÇA, CENTESIMAL E  
LIPÍDICA DA CARNE DE CORDEIROS SUBMETIDOS A DIETA DE  
ALTO GRÃO E VIABILIDADE ECONOMICA DA ATIVIDADE**

elaborada por  
**Guilherme Meneghello Carvalho Bernardes**

como requisito parcial para obtenção do título de  
**Doutor em Zootecnia**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Sérgio Carvalho, Dr. (UFSM)**

(Presidente/Orientador)

**Luis Fernando V. de Pelegrin, Dr. (UFSM)**

**Luiz Giovani de Pellegrini, Dr. (IFF)**

**Cleber José Tonetto, Dr. (IFF)**

**Ricardo Zambarda Vaz, Dr. (UFPEL)**

**Santa Maria, 17 de março de 2017.**

## **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 noiva Lícia pela paciência e apoio de modo incondicional em todas as etapas da minha formação.

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 minha aspirante a cunhada Amanda pela ajuda nas atividades com os animais.

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 e o Marcos 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

Tese de Doutorado  
Curso de Pós-Graduação em Zootecnia  
Universidade Federal de Santa Maria

### COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA CARÇA, CENTESIMAL E LIPÍDICA DA CARNE DE CORDEIROS SUBMETIDOS A DIETA DE ALTO GRÃO E VIABILIDADE ECONOMICA DA ATIVIDADE

AUTOR: GUILHERME MENEGHELLO CARVALHO BERNARDES

ORIENTADOR: SÉRGIO CARVALHO

Data e local da defesa: Santa Maria, 17 de março de 2017

O presente experimento, conduzido no Laboratório de Ovinocultura da Universidade Federal de Santa Maria, teve como objetivo avaliar o efeito da alimentação com dietas de alto grão, sobre a composição tecidual da carcaça, a composição centesimal e o perfil dos ácidos graxos depositados na carne de cordeiros terminados em confinamento, bem como a viabilidade econômica do sistema. 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. Os cordeiros dos diferentes tratamentos apresentaram similaridade quanto a proporção de músculo. Porém, os cordeiros do tratamento a base de grão de milho apresentaram menor percentagem de osso e superior quantidade de gordura. Já considerando a variável colesterol os animais tratados com aveia preta apresentaram resultados inferiores a 90mg/100g, podendo ser considerado salutar a saúde humana nesta abordagem. Agrupando os ácidos graxos avaliados por grau de saturação, os cordeiros do tratamento a base de grão de milho apresentaram os menores resultados quando comparados aos demais, mas ao avaliar individualmente estes lipídios constatou-se que os animais desse tratamento continham a maior proporção de ácidos graxos não desejáveis quando comparado aqueles dos tratamentos a base de aveia branca, arroz com casca ou aveia preta. A relação poliinsaturado:saturado também apresentou resultados superiores para os cordeiros alimentados com a dieta a base de grão de milho quando comparado aos demais. Para avaliar a questão econômica foram consideradas cotações históricas consecutivas dos anos de 2003 a 2016. A análise univariada caracterizou-se por delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e oito repetições. A análise multivariada consistiu em agrupamento (*cluster*). Pela análise univariada, o único tratamento que se mostrou vantajoso foi o a base de grão de milho, onde foram encontrados valores para margem bruta de R\$ 16,55; margem líquida de R\$ 10,45; lucro de R\$ 12,59; valor presente líquido de R\$ 11,44; índice benefício:custo de 1,05; retorno adicional sobre o investimento de 2,4% a.m.; taxa interna de retorno de 3,3% a.m. e payback descontado de 1,91 meses. Pela análise de *cluster*, o tratamento a base de milho também foi o que apresentou maior discrepância em relação aos demais tratamentos, enquanto que os tratamentos a base de aveia branca e aveia preta foram os que se apresentaram mais próximos. Assim a carne proveniente de cordeiros confinados com dieta de alto grão, por apresentar resultados próximos aos preconizados para o consumo salutar, pode ser ingerida sem proporcionar risco aos consumidores, uma vez que a alimentação humana não consiste apenas em carne ovina devendo ser nutricionalmente balanceada. A análise conjunta dos indicadores financeiros indicou viabilidade do confinamento de cordeiros com dieta de alto grão somente para o tratamento a base de grão de milho, determinando inviabilidade econômica neste estudo para os demais tratamentos avaliados.

**Palavras-chave:** Ovinos. Qualidade da carne. Relação lipídica. Retorno do investimento. Saúde dos consumidores.

## **ABSTRACT**

Doctoral thesis  
Postgraduate Course in Animal Science  
Federal University of Santa Maria

### **COMPOSITION OF THE CARCASS, CENTESIMAL AND LIPIDIC OF THE MEAT OF LAMBS SUBMITTED TO THE HIGH GRAIN DIET AND ECONOMIC VIABILITY OF THE ACTIVITY**

**AUTHOR: GUILHERME MENEGHELLO CARVALHO BERNARDES**

**ADVISOR: SÉRGIO CARVALHO**

Date and Defense's Place: Santa Maria, March 17, 2017

The objective of this experiment was to evaluate the effect of diet with high grain diets on the carcass tissue composition, the centesimal composition and the profile of the fatty acids deposited in the meat of Lambs finished in confinement, as well as the economical viability of the system. Thirty - eight male lambs, castrated, of the Texel breed, born of simple birth and weaned at approximately 50 days of age, were used. The treatments were constituted by different types of grains, unprocessed, being: corn grain, white oat grain, black oat grain or rice grain with bark. The animals were slaughtered when they reached the pre-established slaughter weight of 32 kg, which corresponds to 60% of the adult weight of their mothers. The lambs of the different treatments presented similarity as to the proportion of muscle. However, corn-based treatment lambs presented lower percentage of bone and higher amount of fat. Considering the cholesterol variable, the animals treated with black oats presented results lower than 90mg / 100g, and human health could be considered healthy in this approach. Grouping the fatty acids evaluated by degree of saturation, corn-based treatment lambs had the lowest results when compared to the others, but when evaluating these lipids individually, the animals of this treatment contained the highest proportion of fatty acids Undesirable when compared to treatments based on white oats, shelled rice or black oats. The polyunsaturated: saturated ratio also presented superior results for the lambs fed the corn grain diet when compared to the others. In order to evaluate the economic issue, consecutive historical quotations from 2003 to 2016 were considered. The univariate analysis was characterized by a completely randomized design, with four treatments and eight replications. The multivariate analysis consisted of clustering. By the univariate analysis, the only treatment that proved advantageous was the corn grain base, where values were found for gross margin of R \$ 16.55; Net margin of R \$ 10.45; Profit of R \$ 12.59; Net present value of R \$ 11.44; Benefit index: cost of 1.05; Additional return on investment of 2.4% a.m.; Internal rate of return of 3.3% a.m. and discounted payback of 1.91 months. By cluster analysis, corn treatment was also the one that presented the greatest discrepancy in relation to the other treatments, while the treatments based on white oats and black oats were the ones that presented the closest ones. Thus, meat from lambs confined to a high-fat diet, because it presents results close to those recommended for healthy consumption, can be ingested without risk to consumers, since human food consists not only of sheep meat but must be nutritionally balanced. The joint analysis of the financial indicators indicated the feasibility of the confinement of lambs with a high grain diet only for the treatment based on corn grain, determining economic unviability in this study for the other evaluated treatments.

**Keywords:** Sheep. Quality of meat. Lipid ratio. Return on investment. Consumer health.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### ARTIGO II

Figura 1–	Dendograma obtido da análise de <i>cluster</i> dos grãos fornecidos na dieta, considerando diversos indicadores financeiros (VPL, IB:C, ROIA, TIR, PBd).....	54
-----------	--	----



## LISTA DE TABELAS

### ARTIGO I

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.....	26
Tabela 2 –	Proporção dos ingredientes (% MS) e composição bromatológica das dietas experimentais.....	27
Tabela 3 –	Valores médios para proporções dos diferentes tecidos da carcaça dos cordeiros.....	31
Tabela 4 –	Valores médios para a composição centesimal e o teor de colesterol da carne de cordeiros terminados em confinamento com o uso de diferentes dietas de alto grão.....	32
Tabela 5 –	Valores médios para o perfil de ácidos graxos presente na carne de cordeiros terminados em confinamento com o uso de diferentes dietas de alto grão.....	34
Tabela 6 –	Valores médios para proporção dos diferentes grupos de ácidos graxos no músculo <i>Longissimus dorsi</i> de cordeiros terminados em confinamento com o uso de diferentes dietas de alto grão.....	36

### ARTIGO II

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.....	44
Tabela 2 –	Proporção dos ingredientes (%MS) e composição bromatológica das dietas experimentais.....	45
Tabela 3 –	Coefficientes utilizados nas estimativas dos indicadores financeiros na terminação em confinamento de cordeiros recebendo diferentes dietas de alto grão.....	45
Tabela 4 –	Características de desempenho dos animais de acordo com a dieta testada..	47
Tabela 5 –	Demonstração do custo da dieta experimental de acordo com a composição.....	47
Tabela 6 –	Valores médios para os itens componentes dos custos e das receitas, estimados por animal, de acordo com a dieta testada.....	50
Tabela 7 –	Indicadores financeiros de acordo com o as dietas de alto grão, estimados por animal e apenas durante o período de confinamento.....	51

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a.m.	Ao mês
CHT	Carboidratos totais
CIN	Cinzas
CLA	Ácido linoleico conjugado
CNE	Carboidratos não-estruturais
COE	Custo Operacional Efetivo
COT	Custo Operacional Total
EE	Extrato etéreo
EL	Energia líquida
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
FID	Detector por ionização de chama
GECOMP	Grupo de Estudos sobre a Competitividade e Sustentabilidade do Agronegócio
GTOT	Gordura Total
IB:C	Índice benefício:custo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
máx.	Máximo
MB	Margem bruta
min.	Minutos
ML	Margem líquida
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
MUSC	Músculo
NDT	Nutrientes digestíveis totais
NRC	<i>National Research Council</i>
OUT	Outras estruturas
PB	Proteína bruta
PBd	Payback descontado
Ph	Potencial de Hidrogênio
ROIA	Retorno adicional sobre o investimento
RS	Rio Grande do Sul
TIR	Taxa interna de retorno
TMA	Taxa mínima de atratividade
VPL	Valor presente líquido

## LISTA DE SÍMBOLOS

\$	Cifrão
%	Porcentagem
½	Meio
<sup>a</sup>	Ordinal feminino
C	Celsius
Ca	Cálcio
G	Gramma
g/dia	Gramma por dia
Kg	Quilograma
M	Metros
m <sup>2</sup>	Metro quadrado
MG	Miligrama
mL	Mililitros
Mm	Milímetro
NaHCO <sub>3</sub>	Bicarbonato de sódio
Nm	Nanômetro
°	Grau
P	Fósforo
X	Versus
Δ	Delta
μL	Microlitros
Mm	Micrômetro
Ω	Ômega

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
<b>2.1 Ovinocultura</b> .....	14
<b>2.2 Potencial do mercado consumidor de carne ovina</b> .....	15
<b>2.3 Confinamento para ovinos</b> .....	16
<b>2.4 Dietas de alto grão</b> .....	17
<b>2.5 Composição centesimal e perfil de ácidos graxos da carne</b> .....	19
<b>2.6 Avaliação econômica do sistema de terminação</b> .....	20
<b>3 ARTIGO I - COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA CARÇA, CENTESIMAL E LIPÍDICA DA CARNE DE CORDEIROS CONFINADOS E SUBMETIDOS A DIETA DE ALTO GRÃO</b> .....	22
<b>Resumo</b> .....	22
<b>Abstract</b> .....	23
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	24
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	25
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	30
<b>CONCLUSÃO</b> .....	36
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	36
<b>4 ARTIGO II - ANÁLISE CONJUNTA DE INDICADORES NA VIABILIDADE ECONÔMICA DO CONFINAMENTO DE CORDEIROS COM O USO DE DIETAS DE ALTO GRÃO</b> .....	40
<b>Resumo</b> .....	40
<b>Abstract</b> .....	41
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	42
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	43
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	49
<b>CONCLUSÃO</b> .....	55
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	55
<b>5 DISCUSSÃO GERAL</b> .....	57
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	64
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	65

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil a ovinocultura vem se tornando uma excelente alternativa de renda para as empresas rurais, pois, se bem desenvolvida, pode apresentar uma alta velocidade de retorno do capital investido na atividade. Segundo valores publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2014), o Brasil conta com um rebanho total de 17.614.454 cabeças de ovinos e deste total 5.166.225 cabeças de ovinos estão localizadas na Região Sul correspondendo a 29,3% do total de ovinos no país, os quais além de serem voltados para a produção de lã estão sendo selecionados e especializados para a produção de carne.

A carne ovina apresenta grande potencial de expansão, sustentada pela alta demanda do mercado doméstico e pela limitada oferta no mercado internacional. Dessa forma, estudos buscam novos sistemas de produção, fato que se concretiza, principalmente, pela tendência de intensificação da criação de ovinos em determinadas situações. Destaca-se, nesse caso, a introdução da desmama precoce, com terminação dos cordeiros em regime de confinamento total, sendo esse reconhecidamente mais eficiente quando há baixa disponibilidade de forrageiras para o rebanho e altas taxas de infestações de endoparasitas.

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 o 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.

Com o aumento da agricultura e a diminuição da área destinada a criação de animais, esta proposta de intensificarmos cada vez mais a criação de ovinos se torna necessária, utilizando 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.

Alterações na dieta tradicional dos ovinos, baseada em pastagens nativas proporcionam possíveis variações no perfil lipídico e na composição centesimal da carne destes animais. Assim, a alimentação baseada em dieta de alto grão tende a proporcionar possíveis alterações sensoriais nos cortes cárneo, onde as características como suculência e sabor são alterados de acordo com o perfil e quantidade de gordura depositada na carcaça.

Ter conhecimento destas alterações é de suma importância, já que além da quantidade de gordura depositada na carcaça a composição desta fração lipídica deve ser avaliada determinando os ácidos graxos prejudiciais e salutares aos consumidores. Confirmando assim que a qualidade da carne ofertada ao mercado consumidor, cada vez mais exigente, pode garantir a melhor aceitação ou rejeição do produto final.

Entretanto, a viabilidade econômica é característica primordial para tornar possível a terminação de cordeiros em regime de confinamento, determinando a permanência ou extinção da atividade. Baseado no fato, de que a implantação de sistemas intensivos de produção de ovinos apresenta alguns custos inevitáveis, existe a necessidade de conhecer detalhadamente esses custos e os riscos que o sistema apresenta, que consiste em ferramentas fundamentais para auxiliar no sucesso das tomadas de decisões. Todavia, ter posse de dados relativos a cotações históricas dos insumos necessários para o confinamento de ovinos possibilita ao técnico responsável ou produtor rural, a tomada de decisões mais precisas quanto a dieta a ser utilizada para a engorda dos animais.

Desta forma o presente estudo teve por objetivo avaliar a composição tecidual da carcaça, a composição centesimal e o perfil lipídico da carne de cordeiros desmamados e terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão a base de milho, aveia branca, aveia preta ou arroz com casca, além de analisar os custos e a receita gerada em uma base de dados coletados em quatorze anos para determinar a viabilidade econômica decorrente do uso dessas dietas.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Ovinocultura

Os ovinos foram uma 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 todas as regiões do mundo.

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 Uruguáia), onde posteriormente foram introduzidos em outras regiões do Estado do 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 apud SANTOS, AZAMBUJA e VIDOR, 2012). 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 70 (FIGUEIRÓ, 1975 apud SANTOS, AZAMBUJA e VIDOR, 2012).

No final da década de 1980 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 1990, o que fez muitos produtores desistirem da criação de ovinos ou diminuírem seus rebanhos, 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 *Food and Agriculture Organization* - 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 o Grupo de Estudos sobre a Competitividade e Sustentabilidade do Agronegócio - 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 e menor ciclo de produção, bem como maior eficiência de produção devido a 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 o abate de animais terminados em idade jovem, resulta em carne com poucas variações qualitativas. De acordo com Susin e Mendes (2007), 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 utilizados, 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. Disponibilizando ao mercado carne ovina de qualidade no período de entressafra, quando são obtidos os melhores preços (CARVALHO, 1998).

Assim conforme Oliveira et al. (1998a, b), através do fornecimento de rações balanceadas é possível conseguir maior ganho diário de 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.

De acordo com Pires et al. (2000) durante a fase de cordeiro os ovinos apresentam maior velocidade de crescimento e assim melhor eficiência na produção de carne. 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).

Segundo Sousa (1993), animais em pasto nativo, quando comparados com aqueles em pasto cultivado, apresentam rendimentos de carcaça inferiores, sendo ambos os sistemas de terminação superados por animais confinados. Por vez Silva Sobrinho et al. (2008), confirma que os rendimentos de carcaça oscilam de 45,3 a 58,3%, sendo fatores de variação a raça, os cruzamentos e o sistema de criação, tendo resultados superiores em animais confinados.

Em trabalho realizado por Ciria e Asenjo (2000), os autores reportaram que os cordeiros terminados em confinamento e que receberam dietas com elevado teor de concentrado, proporcionaram carne mais macia que a dos confinados com dietas mais volumosas, afirmando a importância da dieta. Já Borges et al. (2006) constataram que a maior maciez e maior suculência são indicativos de melhor qualidade da carne ovina, promovendo melhor aceitação do produto pelos consumidores. Favorecendo a atividade de confinamento, McClure et al. (1994), obtiveram uma maior área de olho de lombo para carcaças de cordeiros confinados em relação aos cordeiros mantidos a pasto, pois segundo Teixeira (2008) as medidas de área de olho de lombo, são frequentemente utilizadas como indicadores de musculabilidade da carcaça.

## **2.4 Dietas de alto grão**

Sistemas de produção que são projetados para utilização de dietas com alta participação de volumosos exigem áreas próprias para produção deste ingrediente, pois de acordo com Paniago (2016), devido à sua baixa densidade a aquisição externa encarece sobremaneira o custo do frete e, por conseguinte, 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 disso, segundo Paniago (2016), 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) 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 (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, a 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 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, 2016).

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 ( $\text{NaHCO}_3$ ).

McClure et al. (1995), utilizando cordeiros abatidos para uma mesma espessura de gordura na altura da 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> 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), que produziram carcaças mais magras.

Morais et al. (1999), avaliando cordeiros confinados da raça Santa Inês, 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), utilizando cordeiros Ideal x Ile de France, 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 Composição centesimal e perfil de ácidos graxos da carne

A composição centesimal da carne ovina sofre alterações causadas pela raça, idade e sexo dos animais, mas é principalmente causada pela variação da dieta ofertada (CAÑEQUE e SAÑUDO, 2005). Entretanto, embora vulnerável a alterações, de acordo com Prata (1999), a composição centesimal da carne ovina apresenta valores médios de 75% de umidade, 19% de proteína, 1,1% de matéria mineral e 4% de gordura. Em trabalho realizado por Wommer (2013) com cordeiros da raça Texel, confinados para terminação, a carne apresentou composição de 76,5% de umidade, 19,3% de proteína, 1,5% de cinzas e 3,5% de lipídios totais.

O perfil de ácidos graxos atua na formação de características sensoriais da carne, como principalmente o flavour. Desta forma alguns fatores acarretam na alteração no perfil lipídico do produto cárneo. Dentre estes fatores pode-se citar, primeiramente, a dieta ofertada, principalmente a sua relação volumoso:concentrado, bem como a composição desta dieta em relação ao teor de fibra e aos ácidos graxos saturados ou insaturados ofertados ao animal.

As dietas com grande participação de concentrado propiciam a redução do pH ruminal, ocasionado pela sua rápida fermentação e por mudanças na população microbiana. Essa queda do pH pode afetar o processo de lipólise e assim alterando a biohidrogenação ruminal (OLIVEIRA et al., 2007), que consiste na saturação dos ácidos graxos poli e monossaturados ingeridos pelos ruminantes.

Esse processo de biohidrogenação ocorre com o propósito de proteger a flora ruminal já que, conforme Hegarty (1999) os ácidos graxos insaturados são tóxicos para muitos microrganismos presentes no rúmen. Mas quando alguns dos ácidos graxos insaturados escaparem da biohidrogenação ruminal, ocasionado por exceder a capacidade dos microrganismos em saturar esses ácidos graxos, os mesmos podem ser absorvidos a nível de intestino delgado e depositados na gordura ou excretados no leite.

Esta deposição lipídica corpórea, afeta outras características da carne que é a firmeza da gordura e conferindo à carne sabores específicos (MADRUGA et al., 2005). Esta firmeza é alterada pelo fato dos ácidos graxos saturados e insaturados possuírem diferentes pontos de fusão. Nos ácidos graxos insaturados o ponto de fusão é menor que nos ácidos graxos saturados, afirmando assim que a maior presença os ácidos graxos insaturados tornam a gordura da carne mais macia e com consistência mais oleosa, afetando e mascarando a percepção da suculência da carne.

O perfil de ácidos graxos proporciona, mesmo que indiretamente, alterações na cor da carne. Mudança esta que afeta a vida de prateleira do produto, determinando a validade visual da carne, com a persistência da cor vermelho brilhante, melhor aceita pelos consumidores. Esta alteração na cor do vermelho ao castanho, afirma o aparecimento de metamioglobina, que pode ser potencializada por vários fatores, incluindo os radicais livres oriundos da oxidação de ácidos graxos insaturados (WOOD, 2005).

Dessa forma, a composição dos ácidos graxos na carne é muito importante para o desenvolvimento do flavour característico, já que os ácidos graxos insaturados são muito vulneráveis a oxidação, originando segundo Goutefongea e Dumont (1990) compostos voláteis como aldeídos, cetonas, ácidos graxos voláteis, álcoois secundários, manifestando aromas desejáveis ou indesejáveis (rancificação). Segundo Siqueira et al. (2002), a alimentação é determinante dos caracteres sensoriais da carne, e o uso de concentrado na alimentação proporciona o aumento da suculência e altera a composição dos ácidos graxos da gordura, modificando o sabor e o odor.

## **2.6 Avaliação econômica do sistema de terminação**

A intensificação dos sistemas de produção de ovinos como o confinamento vem sendo considerado primordial para evolução da terminação de cordeiros, técnica esta que proporciona carcaças com qualidade, padronizadas e com retorno mais rápido do capital investido (VIEIRA et al., 2010). Entretanto gastos com a implantação destes sistemas são inevitáveis. Sendo assim é fundamental conhecer os custos relacionados a terminação de ovinos em confinamento, visando a formulação de um planejamento dos investimentos financeiros a serem realizados, já que segundo Missio et al. (2009), após a implantação da intensificação, não é possível retornar ao sistema convencional sem perdas financeiras.

Determinar dentre um sistema de terminação qual a melhor dieta para ovinos, tendo em consideração somente o desempenho dos animais, abre a possibilidade de equívoco quanto ao melhor alimento a ser usado. Pois segundo Ziguer et al. (2011), é importante ter o conhecimento dos custos da alimentação, principalmente em sistema de confinamento onde correspondem de forma bastante expressiva nos custos totais.

Salientado por Rozanski (2015), as despesas com a alimentação constitui um dos principais componentes que afetam o custo variável de produção, podendo em alguns casos, inviabilizar a produção. Constatado também por Restle et al. (2000 a) e Faturi et al. (2003), a

avaliação econômica dos custos com alimentação no sistema de confinamento é importante, pois nem sempre a melhor resposta biológica consiste na melhor resposta econômica.

Contudo, segundo Missio et al (2009), pesquisas com animais que visem a avaliação do desempenho e da economicidade de diferentes dietas para a terminação de ruminantes em confinamento, são escassas, embora, para o produtor, o aspecto econômico seja o principal fator para determinar sua utilização. Por isso, é constante a busca por tecnologias que sejam eficazes economicamente, na produção de carne (ORTIZ et al., 2005).

### **3 ARTIGO I - COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA CARÇA, CENTESIMAL E LIPÍDICA DA CARNE DE CORDEIROS CONFINADOS E SUBMETIDOS A DIETA DE ALTO GRÃO**

#### **Resumo:**

O presente experimento, conduzido no Laboratório de Ovinocultura da Universidade Federal de Santa Maria, teve como objetivo avaliar, em cordeiros terminados em confinamento, o uso de diferentes dietas de alto grão sobre a composição tecidual da carcaça, centesimal e o perfil dos ácidos graxos presente na carne 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 menor proporção de osso na carcaça quando comparado aqueles dos demais tratamentos tornando-se um fator positivo a esta dieta. Entretanto, os cordeiros alimentados com dietas de alto grão de milho apresentaram uma maior proporção de gordura, colesterol e ácidos graxos indesejáveis para o consumo humano em relação àqueles alimentados com dietas de alto grão a base de aveia preta, aveia branca ou arroz com casca. Avaliando os cordeiros do tratamento a base de aveia preta, observamos que esses apresentaram menor proporção de gordura e níveis de colesterol consideráveis salutar a saúde da população. Ao determinar a relação  $\omega 6:\omega 3$  encontramos para a carne de cordeiros valores médios de 8,9, oscilando em valores de 6,75 em animais alimentados com dieta a base de grão de arroz com casca até valores de 11,38 para dieta a base de grão de milho. Já a relação poliinsaturado:saturado é em média de 0,19, valor este abaixo do mínimo preconizado como ideal para os consumidores. A produção de carne ovina para o consumo humano a partir de cordeiros alimentados com dietas de alto grão a base de grão de milho, aveia branca, aveia preta ou arroz com casca, não suprem todas as características preconizadas para ser um alimento balanceado. No entanto, a dieta dos seres humanos não é formada exclusivamente de carne ovina, tornando necessário o equilíbrio nutricional da dieta total, para que a mesma possa ser ingerida preconizando a saúde dos consumidores.

**Palavras chave:** Análise lipídica; Carne ovina; Confinamento; Equilíbrio nutricional;

## COMPOSITION OF THE CARCASS, CENTESIMAL AND LIPIDIC OF THE MEAT OF CONFINED LAMBS AND SUBMITTED TO THE HIGH GRAIN DIET

### Abstract:

The objective of this experiment was to evaluate the use of different high grain diets on the carcass tissue composition, centesimal and the fatty acid profile present in lambs finished in confinement in the flesh of animals. Thirty - eight male lambs, castrated, of the Texel breed, born of simple birth and weaned at approximately 50 days of age, were used. The treatments were constituted by different types of grains, unprocessed, being: corn grain, white oat grain, black oat grain or rice grain with bark. The animals were slaughtered when they reached the pre-established slaughter weight of 32 kg, which corresponds to 60% of the adult weight of their mothers. Lambs fed diets with high corn grain present a lower proportion of bone in the carcass when compared to those of other treatments, making it a positive factor for this diet. However, lambs fed high-corn diets presented a higher proportion of fat, cholesterol and undesirable fatty acids for human consumption than those fed high-grain diets based on black oats, white oats or barley rice. Evaluating the lambs of the treatment based on black oats, we observed that these presented a lower proportion of fat and considerable cholesterol levels salutary to the health of the population. When determining the relation  $\omega 6: \omega 3$  we found for lamb meat mean values of 8.9, ranging from 6.75 in animals fed a diet based on rice grain with bark up to values of 11.38 for diet based on corn grain. The polyunsaturated: saturated ratio, on average, is 0.19, which is below the minimum recommended for consumers. The production of sheep meat for human consumption from lambs fed high-grain diets based on corn grain, white oats, black oats or barley rice do not meet all the recommended characteristics for a balanced feed. However, the diet of human beings is not exclusively made from sheep meat, making necessary the nutritional balance of the total diet, so that it can be ingested, recommending the health of the consumers.

**Keywords:** Lipid analysis; Sheep meat; Containment; Nutritional balance;



## INTRODUÇÃO

A demanda mundial por carne ovina de qualidade vem despertando o interesse de criadores pela terminação de cordeiros com o uso de confinamento, intensificando os 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 e, principalmente, manter a padronização do produto disponibilizado para o consumidor (CARVALHO, 1998).

Com o propósito da produção de alimento cárneo, raças ovinas com maior eficiência produtiva vêm sendo introduzidas no rebanho tradicionalmente de origem laneira. Dentre estas a raça Texel vem ocupando uma proporção considerável do rebanho por ser precoce e de fácil adaptabilidade a distintos sistemas de criação. Fomentando ainda mais esta demanda por carne ovina com qualidade, estudos se direcionam as atuais exigências do mercado, para o aumento da massa muscular nas carcaças ovinas, com a diminuição do seu teor de gordura (SAÑUDO et al., 1998) e a presença de um perfil de ácidos graxos com maior proporção daqueles considerados mais saudáveis aos consumidores, com concentrações consideráveis de ácidos graxos poliinsaturados  $\omega 6$  e  $\omega 3$ .

Contudo, sabe-se que, no rúmen, ocorre a biohidrogenação de uma grande quantidade de ácidos graxos insaturados da dieta de modo que a carne de ruminantes, como os ovinos, apresenta maior quantidade de ácidos graxos saturados quando comparados aos insaturados (ZAPATA et al., 2001). Justificando esta afirmação, de que os ácidos graxos insaturados hidrogenizam e são depositados na carcaça na forma saturada, o ácido linoléico (C18:2), que é o principal ácido graxo dos vegetais, é encontrado em quantidades muito pequenas na gordura corporal dos ruminantes (WOOD et al., 1999).

Segundo Sinclair et al. (1982), a carne proveniente dos ruminantes, de modo geral, apresenta grande quantidade de ácidos graxos saturados e monoinsaturados, além de uma pequena participação de ácidos graxos poliinsaturados. Mas alterações nas tradicionais dietas dos ovinos, alicerçadas basicamente em pastagens nativas, podem alterar o perfil dos ácidos graxos depositados na carne dos ovinos.

De acordo com Oliveira et al. (2013), fatores externos como alimentação tem influência sobre a composição de ácidos graxos, sendo considerado fator importante quando se trata da manipulação de ácidos graxos da carne. Conforme Senegalhe et al. (2014), acredita-se que a dieta seja o fator de maior importância quanto à composição de ácidos graxos da carne ovina. Entretanto, poucas pesquisas foram realizadas com objetivo de obter

maiores informações a respeito desta variável, principalmente em se tratando do uso de dietas de alto grão.

O objetivo deste estudo foi de avaliar o efeito do uso de dietas de alto grão a base de milho, aveia branca, aveia preta ou de arroz com casca sobre a composição tecidual da carcaça e sobre a composição centesimal e o perfil dos ácidos graxos da carne de cordeiros terminados em confinamento.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. Foram utilizados 32 cordeiros machos, castrados, da raça Texel, nascidos de parto simples e desmamados com aproximadamente 50 dias de idade. Cordeiros estes, oriundos de um rebanho selecionado atendendo as características 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 m<sup>2</sup> 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*) e grão de arroz com casca (*Oryza sativa* L.). A dieta foi constituída pelo grão inteiro utilizado no tratamento, 15% de um núcleo concentrado comercial responsável por regular o pH ruminal, 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 200 g/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 <sup>1</sup>	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

<sup>1</sup>Valor 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 cordeiros 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. Posteriormente, até o início do período experimental, a cada dois dias, o feno de alfafa era substituído gradativamente em uma proporção de 25%

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. Logo após foi realizada a classificação das carcaças, cortes e desossa. A zona do músculo *Longissimus dorsi*, que compreende entre a 6ª e a 10ª vértebra dorsal, foi utilizada para determinação da composição centesimal, teor de colesterol e do perfil de ácidos graxos.

A paleta direita de cada cordeiro foi dissecada em osso, músculo, gordura e outras estruturas (gânglios, fâscias, tendões e grandes nervos), para determinação estimada da composição tecidual da carcaça dos animais.

Para a determinação da composição centesimal, as amostras foram trituradas em multiprocessador até a formação de uma massa homogênea. Foram realizadas as seguintes análises: proteína pelo método de micro Kjeldhal, umidade por eliminação da água em estufa a 105°C, cinzas por incineração em mufla a 550°C segundo metodologia descrita pelo BRASIL (1999) e gordura por Bligh e Dyer (1959).

As análises de colesterol da carne foram realizadas conforme metodologia descrita por Saldanha et al. (2004), adaptado, por meio de método enzimático, utilizando 2 gramas do músculo *Longissimus dorsi* e leitura de absorvância contra o branco a 499nm para determinação do teor de colesterol das amostras.

Para a determinação do perfil lipídico utilizou-se o método de Bligh e Dyer (1959) para a extração dos lipídios das amostras. Posteriormente, os lipídios foram esterificados segundo método de Hartman e Lago (1973).

Os ésteres formados foram então analisados através de cromatógrafo a gás Agilent Technologies, série 6890N, equipado com coluna capilar (Supelco, Sigma-Aldrich) de sílica fundida (100m de comprimento x 0,25mm diâmetro interno x 0,2 µm de espessura do filme) e detector por ionização de chama (FID). A coluna foi aquecida a 35 °C por 2 minutos aumentou-se 10 °C por minuto até atingir 150 °C, permanecendo por 2 minutos, após aumentou-se 2 °C por minuto até atingir 200 °C, permanecendo por 2 minutos e novamente aumentou-se 2 °C por minuto até atingir 220 °C, permanecendo por 21 minutos, totalizando a corrida em 73,5 minutos. Nitrogênio foi usado como gás de arraste a 0,9 mL min<sup>-1</sup>. O volume de amostra injetada (modo split) foi de 1µL. A temperatura usada para o detector (FID) foi de 280 °C. Os ácidos graxos foram identificados por comparação com os tempos de retenção de

padrões de referência (Supelco 37 FAME Mix, Sigma, Bellefonte, EUA). Para a determinação do ácido linoléico conjugado (CLA) foi utilizado padrão composto por uma mistura de isômeros (9-cis, 11-trans e 10-trans, 12-cis) de metilésteres do ácido octadecadienóico (C18:2) (Supelco, Sigma, Bellefonte, EUA). Os tempos de retenção e as áreas foram computados automaticamente pelo software GC Solution.

A extração dos lipídios da amostra do *Longissimus dorsi* foi feita segundo a metodologia de Bligh e Dyer (1959). Dez gramas de amostra foram trituradas, colocadas em erlemeyer com 10 mL de clorofórmio e 20 mL de metanol e agitado por 5 minutos. A seguir foi acrescido 10 mL de metanol, novamente agitado por 5 minutos, transferindo-se o conteúdo para um funil de separação. A parte superior da solução consistiu de metanol, água e extratos não lipídicos e foi descartada. A parte inferior da solução, clorofórmio e lipídios, foi extraída para determinação de ácidos graxos. Para a análise dos ácidos graxos, uma alíquota do extrato lipídico, contendo aproximadamente 200 mg de lipídios, foi seca em evaporador rotatório e transesterificado de acordo com o método de Hartman e Lago (1973), usando-se solução de cloreto de amônia e ácido sulfúrico em metanol como agente esterificante. Os ácidos graxos foram determinados por cromatografia gasosa utilizando-se um cromatógrafo marca Varian, modelo 3900, com coluna capilar CP-SIL 88 (100m X 0,25mm d.i., 0,20µm de filme). As condições cromatográficas foram: temperatura inicial: 120°C/5min, elevando-se para 235°C numa escala de 3°C/min, permanecendo nesta temperatura por 20 minutos; gás de arraste: hidrogênio numa vazão de 1mL/min; gás make-up: nitrogênio a 30mL/min; temperatura do injetor: 270°C; temperatura do detector: 300°C; volume de injeção: 1µL.

A identificação dos ácidos graxos foi realizada através da comparação do tempo de retenção dos ácidos graxos das amostras com o de padrões conhecidos. O teor de cada ácido graxo na amostra do *Longissimus dorsi* foi calculado como segue:

$$AG_i = A \times L \times F \times 100$$

Em que:

AG<sub>i</sub> = teor do ácido graxo na amostra (g/100g);

A = porcentagem de área de cada um dos picos obtidos nos cromatogramas;

L = teor de gordura da amostra (g/100g);

F = 0,910, fator que corrige o teor de gordura para componentes lipídicos que não são ácidos graxos (HOLLAND et al., 1994).

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 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;

$\mu$  = Média geral das observações.

$\alpha_i$  = Efeito do tratamento i.

$\varepsilon_{ij}$  = Erro aleatório associado a cada observação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 pode-se observar que os cordeiros submetidos a dieta de alto grão a base de grão de milho obtiveram menor percentual de osso na carcaça quando comparado aqueles dos demais tratamentos, fator este positivo, já que com a redução do percentual de osso na carcaça diminui a perda dos consumidores e comerciantes com a compra de estruturas não comestíveis junto ao alimento.

Entretanto o maior percentual de gordura total apresentado pelos animais submetidos ao tratamento a base de grão de milho quando comparado com os demais cordeiros torna-se um aspecto negativo ao 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. Assim o valor médio verificado para os cordeiros desse tratamento encontra-se 2,42 pontos percentuais superiores aqueles normalmente observado em cordeiros que segundo McClelland et al. (1976) é de aproximadamente 20%. Contudo o percentual de gordura oscila de acordo com o escore de condição corporal antes do abate, sexo e qualidade nutricional da dieta.

Todavia ao avaliar os valores médios desta pesquisa, observamos que estão próximos aqueles verificados por Pinheiro et al., (2007) que ao avaliar cordeiros ½ Ile de France ½ Ideal encontrou valores de 55,25%, 20,19% e 17,15%, respectivamente para percentuais de músculo, osso e gordura total na paleta dos animais. Estes valores são similares aos

encontrados no presente experimento para os tratamentos a base de grão de aveia branca, arroz e aveia preta, diferenciando apenas do tratamento a base de grão de milho qual apresentou valor superior para o percentual de gordura, e por consequência inferior de músculo. A quantidade de gordura presente na carcaça esta relacionada inversamente a quantidade de músculo (SANTOS, 2012).

Tabela 3 - Valores médios para proporções dos diferentes tecidos da carcaça dos cordeiros.

Parâmetros	Tratamentos				Média
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta	
MUSC (%)	52,69	54,22	54,55	54,43	53,91
OSSO (%)	16,33 <sup>b</sup>	18,78 <sup>a</sup>	18,65 <sup>a</sup>	18,98 <sup>a</sup>	18,12
GTOT (%)	22,42 <sup>a</sup>	17,66 <sup>b</sup>	17,41 <sup>b</sup>	17,97 <sup>b</sup>	19,00
OUT (%)	5,87	5,96	6,19	6,05	6,00

MUSC = músculo; OSSO = osso; GTOT = gordura total; OUT = outras estruturas.

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

Avaliando a composição centesimal (Tabela 4), observa-se maior percentual de gordura na carne de cordeiros submetidos a dieta com base de grão de milho quando comparada aos demais tratamentos, e menores percentuais de gordura para cordeiros alimentados a base de grão de aveia preta e arroz com casca.

Resultados estes justificáveis pela maior proporção de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) encontrados na dieta fornecida aos animais submetidos ao tratamento à base de grão de milho, mas principalmente pelo consumo em percentual do peso vivo dos animais deste experimento de 3,34%; 2,55%; 2,25% e 2,74% para os tratamentos milho, aveia branca, arroz e aveia preta, respectivamente (BERNARDES et al., 2015). Assim, com maior consumo da dieta podemos pressupor maior consumo de energia e subsequente maior percentual de gordura na carne.

Os resultados para o teor de colesterol mostram maior índice também nos cordeiros do tratamento a base de grão de milho quando comparado aos demais. Por outro lado, a carne proveniente dos cordeiros do tratamento a base de grão de aveia preta apresentou o menor teor de colesterol avaliado. Isto torna a carne destes animais mais atrativa aos consumidores que buscam alimentos mais saudáveis, com menores percentagens de gordura e teores de colesterol. Segundo Madruga et al., (2008) valores de colesterol menores que 90mg/100g podem ser considerados baixos e que, desta forma, a carne de cordeiro submetidos a dieta a base de grão de aveia preta pode ser vista como um produto salutar.



Tabela 4 - Valores médios para a composição centesimal e o teor de colesterol da carne de cordeiros terminados em confinamento com o uso de diferentes dietas de alto grão.

	Tratamentos				Media
	Milho	Aveia Branca	Arroz	Aveia Preta	
Proteína %	20,47	21,68	20,74	20,82	20,94
Gordura %	3,72 <sup>a</sup>	3,03 <sup>b</sup>	2,78 <sup>bc</sup>	2,50 <sup>c</sup>	3,04
Umidade %	73,07 <sup>a</sup>	71,56 <sup>b</sup>	72,55 <sup>ab</sup>	71,93 <sup>ab</sup>	72,27
Cinzas %	1,03 <sup>a</sup>	0,92 <sup>b</sup>	0,98 <sup>ab</sup>	0,96 <sup>ab</sup>	0,97
Colesterol (mg/100g)	96,79 <sup>a</sup>	92,24 <sup>ab</sup>	91,47 <sup>ab</sup>	87,15 <sup>b</sup>	92,11

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

Na avaliação do perfil de ácidos graxos foram identificados, individualmente, nas amostras do músculo *Longissimus dorsi*, os 20 ácidos graxos mais expressivos presentes na carne dos animais (Tabela 5).

Os ácidos graxos que apresentaram maior participação na composição do perfil lipídico da carne foram o oleico (C18:1  $\Delta$ 9), palmítico (C16:0) e o esteárico (C18:0), representando 79,01% da média dos ácidos graxos identificados na carne do cordeiros submetidos a dieta de alto grão. Resultado este superior ao apontado por Pelegrini et al., (2007) que ao trabalhar com ovelhas de descarte da raça Texel em confinamento obteve 75% de participação destes ácidos graxos na totalidade do perfil lipídico avaliado.

Dentre estes ácidos graxos predominantes no perfil lipídico da carne de cordeiros o ácido graxo com maior participação foi o oleico com valor médios de 37,73% da totalidade dos ácidos graxos avaliados. Esses resultados são similares aos encontrados por Almeida (2010), que ao testar níveis de relação volumoso:concentrado encontrou em media 37,08% de ácido graxo oleico. Entretanto estes autores verificam valores superiores a 39% para a dieta com maior proporção de concentrado. Corroborando com a afirmação descrita por Bas e Morand-Fehr (2000), que concluíram que dietas com altas proporções de concentrado proporcionam maiores valores para o ácido oleico.

Contudo podemos classificar os ácidos graxos em prejudiciais a saúde humana ou indesejáveis e benéficos a saúde ou desejáveis. Entre os desejáveis ou salutaros esta o ácido linoleico conjugado (CLA) que é responsável por inúmeros benefícios à saúde, incluindo ações na redução de carcinogêneses, aterosclerose, começo de diabetes e diminuição da massa de gordura (BELURY, 2002).

Proveniente, segundo Castro (2016), da biohidrogenação parcial de ácidos graxos linoléico pela enzima linoléico isomerase, o CLA, mesmo não apresentando expressividade

frente aos demais ácidos graxos encontrados na carne ovina e tão pouco apresentando diferença significativa entre os tratamentos, a sua proporção e presença demandam atenção as pesquisas. Pois compõem um grupo de ácidos graxos essenciais e não possível de ser sintetizado pelo organismo humano (WOMMER, 2013). Sendo a maior fonte natural de CLA para os seres humanos, a carne e o leite oriundo dos ruminantes. O teor de CLA médio neste experimento 0,37% foi inferior ao encontrado por Wommer (2013), que foi de 1,5% do total avaliado em cordeiros da raça Texel terminados em sistema de confinamento.

Já o ácido graxo esteárico apresenta-se peculiar frente aos demais ácidos graxos saturados, pois mesmo com nível médio entre os tratamentos superior a 18% da totalidade avaliada, não torna o produto cárneo prejudicial a saúde dos consumidores. Estudos afirmam que este ácido apresenta um efeito neutro sobre a influencia dos níveis de colesterol (MADRUGA et al, 2008; FRENCH et al., 2003).

Dentre os ácido graxo indesejáveis, o mirístico (C14:0) é considerado o mais prejudicial pois apresenta o efeito de elevar os teores sanguíneos de colesterol. Já o ácido graxo palmítico possui menor efeito hipercolesterolêmico (FRENCH et al., 2003), sendo associados a doenças cardíacas e a neoplasias (SIMOPOULOS, 2004). Entretanto os resultados apresentados nesta pesquisa não diferiram significativamente entre os tratamentos, pois segundo Fernandes et al. (2010), a alimentação não altera a proporção destes ácidos graxos na carne ovina. Assim, valores similares foram encontrados por Wommer (2013) ao trabalhar com cordeiros Texel confinados onde a proporção de ácido graxo mirístico foi de 2,9% e de palmítico 23,2% do total encontrado.

O ácido linoléico (C18:2 $\omega$ 6) esta mais presente em alimentos concentrados do que em volumosos ( COUTINHO, 2012). Por sofrer biohidrogenação ruminal, normalmente é absorvido na forma saturada. Entretanto na presente pesquisa o percentual de ácido linoléico foi estatisticamente superior na carne dos cordeiros do tratamento de milho quando comparado aos demais testados. Isso pode ser justificado pela sua rápida taxa de passagem do alimento pelo rumem dos animais, reduzindo o tempo para ocorrência da hidrogenação e saturação dos mesmos, possibilitando a absorção na forma insaturada pelos ovinos.

Tabela 5 - Valores médios para o perfil de ácidos graxos presente na carne de cordeiros terminados em confinamento com o uso de diferentes dietas de alto grão.

Ácidos graxos <sup>1</sup>	Tratamentos				Média
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta	
<b>C10:0</b>	0,15	0,14	0,17	0,47	0,23
<b>C14:0</b>	2,45	2,39	2,69	2,70	2,55
<b>C15:0</b>	0,43 <sup>a</sup>	0,32 <sup>b</sup>	0,34 <sup>b</sup>	0,36 <sup>b</sup>	0,36
<b>C16:0</b>	23,18	22,76	24,24	22,80	23,19
<b>C17:0</b>	1,58 <sup>a</sup>	1,03 <sup>b</sup>	1,09 <sup>b</sup>	1,10 <sup>b</sup>	1,21
<b>C18:0</b>	14,79 <sup>b</sup>	19,83 <sup>a</sup>	18,74 <sup>a</sup>	19,51 <sup>a</sup>	18,09
<b>C20:0</b>	0,30	0,27	0,11	0,42	0,28
<b>C22:00</b>	0,39	0,25	0,34	0,29	0,31
<b>C14:1 ω</b>	0,42	0,24	0,36	0,42	0,36
<b>C16:1 ω</b>	1,28 <sup>a</sup>	1,14 <sup>ab</sup>	1,30 <sup>a</sup>	1,07 <sup>b</sup>	1,19
<b>C17:1</b>	0,50	0,37	0,18	0,19	0,32
<b>C18:1 ω</b>	35,97	37,27	39,93	38,38	37,73
<b>C18:1 ωt</b>	1,03	0,33	0,36	0,40	0,55
<b>C18:2 ω</b>	9,07 <sup>a</sup>	6,50 <sup>b</sup>	4,21 <sup>c</sup>	6,85 <sup>b</sup>	6,82
<b>C18:2 ωt</b>	0,01	0,00	0,05	0,00	0,01
<b>C18:2 c9, t11<sup>2</sup></b>	0,32	0,38	0,38	0,40	0,37
<b>C18:3 ω</b>	0,44	0,40	0,38	0,47	0,43
<b>C20:4 ω</b>	0,28	0,28	0,34	0,31	0,30
<b>C20:5 ω</b>	0,29 <sup>ab</sup>	0,24 <sup>b</sup>	0,20 <sup>b</sup>	0,36 <sup>a</sup>	0,27
<b>C22:6 ω</b>	0,14 <sup>ab</sup>	0,14 <sup>ab</sup>	0,11 <sup>b</sup>	0,17 <sup>a</sup>	0,14

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

<sup>1</sup> C10:0 = ácido cáprico; C14:0 = ácido mirístico; C15:0 = ácido pentadecanóico; C16:0 = ácido palmítico; C17:0 = ácido heptadecanóico; C18:0 = ácido esteárico; C20:0 = ácido araquídico; C22:0 = ácido behênico; C14:1 ω5 = ácido miristoléico; C16:1 ω7 = ácido palmitoléico; C17:1 = ácido cis-10-heptadecanóico; C18:1 ω9 = ácido oléico; C18:1 ω9t = ácido elaidico; C18:2 ω6 = ácido linoléico; C18:2 ω6t = ácido linolelaídico ; C18:2 c9t11 = ácido linoléico conjugado; C18:3 ω3 = ácido α-linolênico; C20:4 ω6 = ácido araquidônico; C20:5 ω3 = ácido eicosapentaenóico; C22:6 ω3 = ácido docosaheptaenóico.

<sup>2</sup> Ácido linoléico conjugado (CLA).

Avaliando os ácidos graxos saturados a menor proporção foi encontrada no tratamento a base de grão de milho (46,50%), quando comparado aos demais tratamentos (Tabela 6). Fator esse é positivo a este cereal, já que os ácidos graxos saturados são vistos de forma indesejada, pois em sua maioria são prejudiciais a saúde dos consumidores. Entretanto, destes 46,50% de ácidos graxos saturados, 14,79% é representado pelo ácido esteárico (apresenta efeito nulo, ou seja, não eleva os níveis de colesterol), e 23,18% consiste em ácido palmítico (possui menor capacidade hipercolesterolêmica). Desta forma, 8,53% poderia ser considerado nocivo à saúde, valor este mais elevado que os encontrados na carne dos cordeiros dos tratamentos a base de grão de aveia preta, aveia branca e arroz com casca, que foram, respectivamente, 7,35%; 7,25% e 6,98%. Tornando assim a carne dos cordeiros do tratamento

a base de grão de milho com maior proporção de ácidos graxos saturados realmente prejudiciais a saúde humana.

Em relação aos ácidos graxos poli-insaturados, os animais submetidos à dieta com base de grão de milho apresentaram resultados superiores aos demais tratamentos. Esse fato é favorável a esta dieta, visto que, estes ácidos graxos são considerados benéficos e essenciais para o organismo humano (WHIGHAM et al., 2000). Os ácidos graxos essenciais como linoléico, linolênico, araquidônico e o CLA, são essenciais porque o organismo não é capaz de sintetizá-los e são considerados benéficos, pois auxiliam, principalmente, na prevenção de doenças cardiovasculares (DIEHL, 2011).

A proporção de ácidos graxos  $\omega 6/\omega 3$  tem sido utilizada como critério para avaliar a qualidade da gordura. De acordo com Laborde et al. (2001), existe evidências dos benefícios do  $\omega 3$  na prevenção de doenças cardiovasculares e do câncer em humanos. Em contraste o efeito oposto provocado pelo  $\omega 6$ , devem apresentar resultados desta relação inferiores a 4 (DEPARTAMENT OF HEALTH, UK, 1994). No presente trabalho, esta relação média foi de 8,91, mais que o dobro do máximo aconselhado, chamando a atenção para os resultados extremos obtidos de mais de 11:1 na carne dos cordeiros do tratamento a base de grão de milho.

Já o resultado mais próximo do máximo aconselhável para consumo foi obtido nos cordeiros do tratamento a base de grão de arroz com casca que foi de pouco mais de 6 para 1. Níveis estes elevados provavelmente por se tratar de animais mantidos em confinamento e com uma dieta a base de grãos pois segundo Oliveira et al.,(2013) isto se deve ao alto conteúdo de  $\omega 3$  (C18:3) presente nas forragens, enquanto que os grãos são normalmente ricos em  $\omega 6$  (C18: 2).

O teor médio de ácidos graxos desejáveis totais ou ácidos graxos não nocivos a saúde humana que é formado pelos ácido esteárico, os ácidos graxos poliinsaturados e os monossaturados, verificado neste estudo (em torno de 70% da gordura) são similares ao normalmente presente na carne de ovinos ( BANSKALIEVA et al., 2000; MADRUGA et al., 2005) afirmando que a dieta de alto grão em confinamento não alterou a deposição destes ácidos graxos nos cordeiros.

A relação de ácidos graxos poliinsaturados/saturados da carne dos cordeiros avaliados, foi em média 0,19, inferior a 0,45 recomendado como mínimo ideal na dieta humana (WOOD e ENSER, 1997). Embora apresentando valor ( $P < 0,05$ ) superior aos demais tratamentos, os animais do tratamento a base de grão de milho também não atingiram os níveis mínimos recomendados o que torna necessário equilíbrio deste alimento na dieta dos seres humanos.

Tabela 6 - Valores médios para proporção dos diferentes grupos de ácidos graxos no músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros terminados em confinamento com o uso de diferentes dietas de alto grão.

	Tratamentos				Média
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta	
Saturados <sup>1</sup>	46,50 <sup>b</sup>	49,84 <sup>a</sup>	49,96 <sup>a</sup>	49,66 <sup>a</sup>	48,87
Monoinsaturados <sup>1</sup>	42,15 <sup>ab</sup>	41,72 <sup>b</sup>	44,11 <sup>a</sup>	40,71 <sup>b</sup>	42,14
Polinsaturados <sup>1</sup>	11,35 <sup>a</sup>	8,44 <sup>b</sup>	5,94 <sup>c</sup>	9,62 <sup>b</sup>	8,99
AGD <sup>2</sup>	69,40 <sup>b</sup>	71,19 <sup>a</sup>	69,66 <sup>b</sup>	71,18 <sup>a</sup>	70,35
AGP:AGS <sup>3</sup>	0,24 <sup>a</sup>	0,17 <sup>b</sup>	0,12 <sup>c</sup>	0,19 <sup>b</sup>	0,19
ω6:ω3 <sup>4</sup>	11,38 <sup>a</sup>	8,96 <sup>ab</sup>	6,75 <sup>b</sup>	7,69 <sup>b</sup>	8,91

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

<sup>1</sup> % dos ácidos graxos totais.

<sup>2</sup> Ácidos graxos desejáveis, representado pela soma das proporções de C 18:0 + AGP (poliinsaturados) + AGMI (monoinsaturados).

<sup>3</sup> Relação entre o teor de ácidos graxos polinsaturados (AGP) e os saturados (AGS).

<sup>4</sup> Relação entre o teor de ácidos graxos polinsaturados ômega 6 e os ômega 3.

## CONCLUSÕES

Cordeiros alimentados com dieta a base de grão de milho apresentam menor proporção de estruturas não comestíveis nas carcaças, porém o excesso de gordura e a composição do perfil lipídico encontram-se acima dos níveis desejados. A carne proveniente dos cordeiros submetidos ao tratamento com grão de aveia preta apresentou os resultados mais próximos aos padrões nutricionais desejáveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. K. Desempenho, características de carcaça e perfil de ácidos graxos de cordeiros alimentados com diferentes proporções de volumoso e fontes de lipídios /. Diamantina: **UFVJM**, 2010. 47p.

BANSKALIEVA, V.; SAHLU, T.; GOETSCH, A. L. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. **Small Ruminant Research**, v.37, n.3, p.255-268, 2000.

BAS, P.; MORAND-FEHR, P. Effect of nutritional factors on fatty acid composition of lamb fat deposits. **Livestock Production Science**, v.64, p.61-79, 2000.

BELURY, M.A. Dietary conjugated linoleic acid in health: Physiological effects and mechanisms of action. **Annual Review of Nutrition**. n.22, p.505–531, 2002.

BERNARDES, G. M. C.; CARVALHO, S.; PIRES, C. C.; MOTTA, J. H.; TEIXEIRA, W. S.; BORGES, L. I.; FLEIG, M.; PILECCO, V. M.; FARINHA, E. T.; VENTURINI, R. S. Consumption, performance and economic analysis of the feeding of lambs finished in feedlot as the use of high-grain diets. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.6, p 1684-1692, 2015.

BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry Physiological**. v.27, p. 911-917, 1959.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Métodos Analíticos Físico-químicos para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura - SDA**. Instrução Normativa nº. 20, de 21/07/99, publicada no Diário Oficial da União, de 09/09/99. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1999.

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

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.

CASTRO, J. M. **Composição de ácidos graxos da carne de cordeiros produzidos em pastagem tropical sob diferentes sistemas de alimentação**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016. 77p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

COUTINHO, M. A. S. **Características físico-químicas e nutricionais de cortes cárneos de borregas mestiças confinadas com níveis crescentes de concentrado**. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2012. 75p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2012.

DEPARTMENT OF HEALTH. **Nutritional aspects of cardiovascular disease: report of the cardiovascular review group**. London: HMSO, 1994 (report on health and social subjects; 46).

DIEHL, G.N. Carne Bovina: Mitos e realidades. 2011. Disponível em: [http://www2.agricultura.rs.gov.br/uploads/1312836282carne\\_bovina\\_mitos\\_e\\_verdade\\_v.pdf](http://www2.agricultura.rs.gov.br/uploads/1312836282carne_bovina_mitos_e_verdade_v.pdf) . Acesso em 21/03/2017.

FERNANDES, M. A. M.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; BARROS, C. S. D.; PRADO, O. R.; SALGADO, J. A. Tissue composition and fatty acids profile of lambs loin finishing on pasture with concentrate supplementation. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.7, p.1600-1609, 2010.

FRENCH, P.; O'RIORDAN, E. G.; MONAHAN, F. J.; CAFFREY, P. J.; MOLONEY, A. P. Fatty acid composition of intra-muscular triacylglycerols of steers fed autumn grass and concentrates. **Livestock Production Science**, França, v.81, n.3, p.307 - 317, 2003.

HARTMAN, N.L.; LAGO, R.C. A rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. **Laboratory practice**.v.22, n.9, p.475-476, 1973.

HOLLAND, B.; WELCH, A. A.; UNWIN, I. D.; BUSS, D. H.; PAUL, A. A.; SOUTHGAIE, D. A. T. In: MCCANCE R.A., WIDDOWSON E. D. **The Composition of Food**. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1994, p.8-9.

LABORDE, F. L.; MANDELL, I. B.; TOSH, J. J.; WILTON, J. W.; BUCHANAN-SMITH, J. G. 2001. Breed effects on growth performance, carcass characteristics, fatty acid composition, and palatability attributes in finishing steers. **J Anim Sci**, 79: 355-365.

MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D.; CUNHA, M. G. G.; RAMOS, J. D. F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.

MADRUGA, M. S.; VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, M. G. G.; PEREIRA FILHO, J. M.; QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUSA, W. H. Efeito de dietas com níveis crescentes de caroço de algodão integral sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 8, Ago. 2008.

McCLELLAND, T.H.; BONAITI, B.; TAYLOR, S.C.S. Breed differences in body composition of equally mature sheep. **Animal Production, Pencaitland**, v. 23, n. 3, p. 281-293, 1976.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requirements of small ruminants**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 362p.

OLIVEIRA, D. M. ; LADEIRA, M. M. ; BASSI, M. S. ; CHIZZOTTI, M. L. ; MACHADO NETO, O. ; BUSATO, K. C. . Carcass characteristics of zebu steers receiving different oleaginous grains - doi: 10.4025/actascianimsci.v35i3.14533. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 35, n. 3, p. 301-306, 2013.

PELEGRINI, L. F. V. et al. Perfil de ácidos graxos da carne de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos submetidas a dois sistemas de manejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 6, p. 1786-1790, 2007.

PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; MARQUES, C.A.T.; YAMAMOTO, S.M. Biometria *in vivo* e da carcaça de cordeiros confinados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 56, n. 216, p. 955-958, 2007.

SALDANHA, T.; MAZALLI, M. R.; BRAGAGNOLO, N. Avaliação comparativa entre dois métodos para determinação do colesterol em carnes e leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, n.1, p. 109-113, 2004.

SANTOS, L. C. **Características e qualidade da carcaça e de carne de cordeiros Bergamácia alimentados com dietas contendo samanea saman**. – Itapetinga, BA: UESB/Programa de Pós-graduação em Zootecnia, 2012. 124p. il. (Tese de doutorado) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

SAÑUDO, C.; SANCHEZ, A.; ALFONSO, M. Small Ruminant Production System sand Factors Affecting Lamb Meat Quality. **Meat Science**, v. 49, p. S29-S64, 1998

SENEGALHE, F. B. D.; BURIN, P. C.; FUZIKAWA, I. H. S.; PENHA, D. S.; ARIADNE PATRÍCIA LEONARDO, A. P. Ácidos graxos na carne e gordura de ovinos. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18, p. 80, 2014

SIMOPOULOS, A. P. Omega-6/omega-3 essential fatty acid ratio and chronic diseases. **Food Reviews International**, v.20, n.1, p.77-90, 2004.

SINCLAIR, A. J.; SLATERRY, W. J.; O'DEA, K. The analysis of polyunsaturated fatty acid in meat by capillary gas-liquid chromatography. **Journal Science Food Agriculture**, v.33, n.8, p.771-776, 1982.

ZAPATA, J.F.F.; NOGUEIRA C.M.; SEABRA, L.M.J. et al. Composições centesimal e lipídica da carne de ovinos do Nordeste brasileiro. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.691-695, 2001.

WHIGHAM, L.D.; COOK, M.E.; ATKINSON, R.L. Conjugated linoleic acid: implications for human health. *Pharmacological Research*, v.42, n.6, 2000.

WOMMER, T. P. **Características da carcaça e da carne e perfil de ácidos graxos de cordeiros de duas raças submetidos a níveis de inclusão de casca de grão de soja na dieta. 2013. 85 f.** Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2013.

WOOD, J.D.; ENSER, M. Factors influencing fatty acids in meat and the role of antioxidants in improving meat quality. **British Journal of Nutrition**, v.78, n.1, p.49-60, 1997.

WOOD, J. D.; ENSER, M.; FISHER, A. V.; NUTE, G. R.; RICHARDSON, R. I.; SHEARD, P. R. Manipulating meat quality and composition. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.58, n. 2, p.363-370, 1999.



## **4 ARTIGO II - ANÁLISE CONJUNTA DE INDICADORES NA VIABILIDADE ECONÔMICA DO CONFINAMENTO DE CORDEIROS COM O USO DE DIETAS DE ALTO GRÃO**

### **Resumo**

O objetivo deste estudo foi avaliar a viabilidade econômica, através da análise conjunta de indicadores financeiros expressos por animal, da terminação em confinamento de 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, incluídos como base alimentar da dieta, sendo: grão de milho, grão de aveia branca, grão de aveia preta ou grão de arroz com casca. Foram consideradas cotações históricas consecutivas dos anos de 2003 a 2016. A análise univariada caracterizou-se por delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e oito repetições. A análise multivariada consistiu em agrupamento (*cluster*). Pela análise univariada, houve disparidade dos resultados onde o único tratamento que se mostrou vantajoso economicamente foi o a base de grão de milho, onde foram encontrados valores para margem bruta de R\$ 16,55; margem líquida de R\$ 10,45; lucro de R\$ 12,59; valor presente líquido de R\$ 11,44; índice benefício: custo de 1,05; retorno adicional sobre o investimento de 2,4% a.m.; taxa interna de retorno de 3,3% a.m. e payback descontado de 1,91 meses. Pela análise de *cluster*, o tratamento a base de grão de milho também foi o que apresentou maior discrepância em relação aos demais tratamentos, enquanto que os tratamentos a base de aveia branca e preta foram os que se apresentaram mais próximos. A análise conjunta dos indicadores financeiros indicou viabilidade do confinamento de cordeiros com dieta de alto grão somente para o tratamento a base de grão de milho, determinando inviabilidade econômica para o uso de aveia branca, aveia preta ou arroz com casca, com base nos valores médios de mercado praticados nos 14 anos avaliados.

**Palavras chave:** Análise de investimentos. Análise conjunta. Análise de risco. Eficiência econômica. Tomada de decisão.

## **JOINT ANALYSIS OF INDICATORS ON THE ECONOMIC VIABILITY OF LAMB CONFINEMENT WITH THE USE OF HIGH GRAIN DIETS**

### **Abstract**

The objective of this study was to evaluate the economic viability, by means of the joint analysis of financial indicators expressed per animal, of finishing in confinement of male lambs, castrated, of the breed Texel, simple births and weaned with approximately 50 days of age. The treatments were constituted by different types of grains, unprocessed, being: corn grain, white oat grain, black oat grain or rice grain with bark. Consecutive historical quotations were considered from 2003 to 2016. The univariate analysis was characterized by a completely randomized design, with four treatments and eight replications. The multivariate analysis consisted of clustering. By the univariate analysis, there was a disparity of results where the only treatment that was economically advantageous was the corn grain base, where values were found for gross margin of R \$ 16.55; Net margin of R \$ 10.45; Profit of R \$ 12.59; Net present value of R \$ 11.44; Benefit index: cost of 1.05; Additional return on investment of 2.4% a.m.; Internal rate of return of 3.3% a.m. and discounted payback of 1.91 months. By cluster analysis, corn grain treatment was also the one that presented the greatest discrepancy in relation to the other treatments, while the treatments based on white and black oats were the ones that presented the closest. The joint analysis of the financial indicators indicated the feasibility of the confinement of lambs with a high grain diet only for the treatment based on corn grain, determining economic unviability for the use of white oats, black oats or peeled rice, based on mean values In the 14 years evaluated.

**Key-words:** Investment analysis. Joint analysis. Risk analysis. Economic efficiency. Decision making.

## INTRODUÇÃO

O uso de confinamento para a terminação de ovinos vem ganhando destaque em âmbito nacional, com o objetivo de reduzir a idade de abate, obter uma padronização de acabamento das carcaças e uma regularidade na oferta ao longo do ano de animais para consumo (MOREIRA, 1997). Além disso, outros incentivos a prática do confinamento para ovinos são o fácil controle de endoparasitas (SIQUEIRA et al., 1993) e a redução de risco do ataque por cães e abigeato.

Outro aspecto a ser destacado é o crescente desenvolvimento das áreas de agricultura, sendo inevitável a intensificação das áreas de produção animal, onde o confinamento, principalmente de cordeiros para abate, vem evoluindo. Contudo, a opção pela utilização do sistema de terminação em confinamento pressupõe investimentos adicionais, sobretudo no que diz respeito às instalações e à alimentação (ZUNDT et al., 2002).

Assim, a prática do confinamento para ovinos tem como foco principal a busca de alimentos alternativos onde o desempenho animal é a principal variável avaliada. Já em relação à ordem de análise econômica deste sistema intensivo de terminação, poucas pesquisas são realizadas e, em grande parte, essas avaliações são realizadas de forma pontual, nas quais são avaliados os custos e a receita no momento e na região onde foi desenvolvido o confinamento. Entretanto, Cartaxo et al. (2008) ressaltam que o melhor desempenho animal, somado a um menor custo com a alimentação e redução de tempo dos animais em confinamento, possibilita elevar a margem de lucro na atividade.

Desta forma, pesquisas econômicas alicerçadas em um banco de dados de mercado, com valores médios praticados em um Estado, ao longo de alguns anos, geram resultados mais confiáveis, reduzindo os riscos do investimento. Como forma de avaliar estes dados históricos Souza e Clemente (2009) sugerem a análise conjunta de indicadores financeiros, quantificando de maneira determinística, aspectos relacionados com o retorno e também com o risco do investimento.

Sendo assim o objetivo deste estudo foi avaliar a viabilidade econômica da terminação em confinamento de cordeiros recebendo diferentes dietas de alto grão à base de milho, aveia branca, aveia preta ou arroz com casca, através da avaliação conjunta de indicadores financeiros.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. 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 m<sup>2</sup> 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*) ou grão de arroz com casca (*Oryza sativa* L.) A dieta foi constituída pelo grão inteiro utilizado no tratamento, 15% de um núcleo concentrado comercial responsável por regular o pH ruminal, farelo de soja e calcário calcítico. As dietas foram formuladas para serem isoproteicas e atender as exigências da categoria utilizada, segundo o *National Research Council - 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 <sup>1</sup>	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

<sup>1</sup>Valor 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 ao manejo. 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).

Para avaliação econômica, foram utilizadas metodologias descritas em Pacheco et al. (2014b). Considerou-se cada grão testado na dieta como projetos de investimento mutuamente excludentes. O método determinístico foi empregado, assumindo valores fixos (conhecidos) para os itens que compõem os custos e indicadores de retorno e risco, tomando como base cotações históricas de quatorze anos consecutivos (2003 a 2016) para a região sul do Brasil, obtidos através das fontes: EMATER/RS- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do estado do Rio Grande do Sul e Anualpec - Anuário Brasileiro da Pecuária.

Na Tabela 3 constam os valores dos coeficientes utilizados nas estimativas dos indicadores financeiros.

Tabela 3 - Coeficientes utilizados nas estimativas dos indicadores financeiros na terminação em confinamento de cordeiros recebendo diferentes dietas de alto grão.

Itens	Unidade	Tratamentos			
		Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta
Número de períodos	Meses	2	2	2	2
TMA <sup>1</sup>	% a.m.	0,8667	0,8667	0,8667	0,8667
Instalações, máquinas, implementos, equipamentos <sup>2</sup>	R\$/animal	146,86	146,86	146,86	146,86
Vida útil das instalações e equipamentos	Anos	25	25	25	25
Cordeiro magro <sup>4</sup>	R\$ /kg vivo	4,68	4,68	4,68	4,68
Cordeiro gordo <sup>4</sup>	R\$ /kg vivo	4,68	4,68	4,68	4,68
Salário mínimo <sup>3</sup>	R\$/mês	627,10	627,10	627,10	627,10
Valor da terra <sup>3</sup>	R\$/ha	10568,60	10568,60	10568,60	10568,60
Concentrado <sup>4</sup>	R\$/kg MS	0,81	0,91	1,02	1,22
Mão-de-obra contratada/diarista <sup>5</sup>	R\$/animal	2,42	3,84	4,55	2,77
Assistência técnica <sup>6</sup>	Salário mínimo/mês	2	2	2	2

<sup>1</sup> TMA – Taxa mínima de atratividade (% a.m.)=(1+10,91% a.a.)<sup>1/12</sup> – 1.

<sup>2</sup> Considerou-se a capacidade estática das instalações de 1.000 cordeiros.

<sup>3</sup> Obtido de ANUALPEC (2015).

<sup>4</sup> Itens de custos obtidos através da EMATER.

<sup>5</sup> Considerou-se 1 homem dia/1000 cordeiros confinados.

<sup>6</sup> Valor para 2.000 cordeiros, considerando-se duas visitas mensais à propriedade.

R\$ = 0,40 US\$.

Na Tabela 4 estão apresentadas as características de desempenho dos animais utilizados na estimativa dos custos e indicadores financeiros e, na Tabela 5 os custos estimados por kg de MS das dietas de alto grão testadas.

Tabela 4 - Características de desempenho dos animais de acordo com a dieta testada.

Itens	Tratamentos				Média
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta	
Tempo de alimentação (dias)	42,12 <sup>c</sup>	71,87 <sup>ab</sup>	85,33 <sup>a</sup>	50,00 <sup>bc</sup>	61,17
Peso inicial, kg	20,54	19,65	20,93	21,40	20,63
Peso final, kg	34,02	33,43	32,80	32,82	33,27
Ganho de peso total, kg	13,48	13,78	11,87	11,42	12,64
Consumo matéria seca total, kg	37,26	46,58	50,09	36,92	42,40

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

Tabela 5 - Demonstração do custo da dieta experimental de acordo com a composição.

Ingredientes	Composição da dieta, % MS (a)	R\$/kg MS		% do total
		(b)	R\$/kg MS da dieta <sup>1</sup>	
Milho	70,91	0,54	0,383	47,23
Núcleo	15,59	1,78	0,278	34,23
Farelo de Soja	13,07	1,14	0,149	18,38
Calcário calcítico	0,43	0,3	0,001	0,16
Total	100,00	-	0,81	100,00
Aveia Branca	78,96	0,73	0,576	63,32
Núcleo	15,29	1,78	0,272	29,90
Farelo de Soja	5,29	1,14	0,060	6,63
Calcário calcítico	0,46	0,3	0,001	0,15
Total	100,00	-	0,91	100,00
Arroz	69,76	0,84	0,586	57,28
Núcleo	14,88	1,78	0,265	25,89
Farelo de Soja	15	1,14	0,171	16,72
Calcário calcítico	0,36	0,3	0,001	0,11
Total	100,00	-	1,02	100,00
Aveia Preta	79,73	1,12	0,893	73,39
Núcleo	15,02	1,78	0,267	21,97
Farelo de Soja	4,84	1,14	0,055	4,53
Calcário calcítico	0,41	0,3	0,001	0,10
Total	100,00	-	1,22	100,00

<sup>1</sup> dieta refere-se a:  $b^*(a/100)$ .

R\$ = 0,40 US\$.



O período de planejamento para depreciação das instalações foi de um ano e os custos de oportunidade foram calculados considerando a taxa mínima de atratividade (TMA). O custo de oportunidade do capital investido foi obtido em relação ao somatório das despesas operacionais (compra do animal magro, controle sanitário, alimentação, mão-de-obra contratada/diarista + assistência técnica e outras), para o período correspondente ao número de meses estipulados para cada tratamento. Para o custo de oportunidade da terra, considerou-se a possibilidade de arrendamento anual da mesma pelo equivalente a 3% do valor do hectare para cultura. Determinou-se para cada animal o uso de 0,0004 ha multiplicado pelo período correspondente ao número de meses estipulados para cada tratamento.

O controle sanitário consistiu em aplicação de produto para controle de endoparasitas (Cloridrato de Levamisol 5% e Albendazol 10%) e vacina contra clostridioses (Carbúnculo Sintomático, Gangrena Gasosa e Enterotoxemia), ambas em dosagem por animal conforme recomendações dos fabricantes.

O custo com alimentação foi obtido pelo produto entre o consumo total dos ingredientes das dietas (em kg MS/animal) e os seus respectivos custos/kg MS.

Outras despesas operacionais como manutenção de instalações, energia elétrica, frete, impostos e alimentação da mão-de-obra foram estimadas pelo equivalente a 3,0% das despesas operacionais citadas anteriormente para estimar o custo de oportunidade do capital investido.

O custo operacional efetivo (COE) foi obtido pelo somatório das despesas operacionais: compra do animal magro, controle sanitário, alimentação, mão-de-obra contratada/diarista + assistência técnica e outras despesas operacionais. O custo operacional total (COT) representou o somatório do COE e depreciações. A margem bruta foi calculada como: Receita com venda do animal gordo (R) – COE. A margem líquida foi obtida da seguinte maneira: R – COT. O lucro foi calculado como: R – (Fixos + Variáveis, ou COT + oportunidades).

Os indicadores financeiros foram estimados por animal, sendo: margem bruta (MB) em R\$; margem líquida (ML) em R\$; lucro em R\$; valor presente líquido (VPL) em R\$; índice benefício: custo (IB:C) ou índice de lucratividade; retorno adicional sobre o investimento (ROIA) ou taxa de rentabilidade em % a.m.; taxa interna de retorno (TIR) em % a.m. e período de recuperação do investimento (*payback*) descontado (PBd) em meses (SOUZA e CLEMENTE, 2009).

Com exceção de MB, ML e lucro, os demais indicadores não incluíram os custos de oportunidades na estimativa do custo total.

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  $i$ ;

$\mu$  = Média geral das observações.

$\alpha_i$  = Efeito do tratamento  $i$ .

$\varepsilon_{ij}$  = Erro aleatório associado a cada observação.

Como análise final, foi realizada a técnica multivariada de agrupamentos (*cluster*) visando avaliar possíveis agrupamentos de tratamentos em função dos indicadores VPL, IB:C, ROIA, TIR e PBd. Para isso, as variáveis citadas anteriormente foram padronizadas, sendo utilizada como medida de similaridade a distância Euclidiana quadrática e ligação de Ward. Detalhes metodológicos podem ser obtidos em Mingoti et al. (2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os custos fixos estimados por animal (Tabela 6) não apresentaram variação, mostrando pouca relevância no custo final de produção já que representam apenas, em média, 4,11% das despesas totais.

Valores mais expressivos de custo estão contidos nos custos variáveis, que em média representam 95,89% das despesas totais. A compra dos animais magros representa 59,74% destes custos. Proveniente da homogeneidade dos lotes, fez com que não houvesse diferença ( $P > 0,05$ ) monetária para a compra dos animais alocados em cada tratamento.

A oscilação dos custos variáveis entre os tratamentos foi ocasionada principalmente pela diferença entre os custos com a alimentação dos animais, onde o valor praticado para a compra do grão a ser testado foi de suma importância na determinação do valor final da dieta. Grãos estes que representam em média 74,84% dos ingredientes envolvidos na alimentação, oscilando sua representação financeira nos custo total da alimentação de 47,23% do total no tratamento a base de grão de milho até 73,39% do total no tratamento a base de aveia preta.

Tabela 6 – Valores médios para os itens componentes dos custos e das receitas, estimados por animal, de acordo com a dieta testada.

Itens	Tratamentos				Média	% do custo total*
	Milho	Aveia branca	Arroz	Aveia preta		
Custos Fixos (R\$) <sup>1</sup>	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	4,11
Custos Variáveis (R\$)	145,01 <sup>a</sup>	158,71 <sup>ab</sup>	178,42 <sup>c</sup>	166,28 <sup>bc</sup>	160,82	95,89
Compra do animal magro (R\$)	99,99	95,67	101,92	104,19	100,21	59,74
Controle sanitário (R\$)	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	1,27
Alimentação (R\$)	32,68 <sup>a</sup>	46,57 <sup>b</sup>	57,09 <sup>b</sup>	47,88 <sup>b</sup>	45,23	26,97
Mão-de-obra contratada/diarista (R\$)	2,41 <sup>a</sup>	3,84 <sup>b</sup>	4,55 <sup>b</sup>	2,77 <sup>a</sup>	3,33	1,99
Assistência técnica (R\$)	1,17 <sup>a</sup>	1,86 <sup>b</sup>	2,20 <sup>b</sup>	1,34 <sup>a</sup>	1,61	0,96
Outros (R\$)	4,32 <sup>a</sup>	4,68 <sup>ab</sup>	5,24 <sup>c</sup>	4,94 <sup>bc</sup>	4,76	2,84
Oportunidade do capital investido (R\$)	2,31 <sup>a</sup>	3,96 <sup>b</sup>	5,29 <sup>c</sup>	3,03 <sup>ab</sup>	3,55	2,12
Custo/ganho em Kg (R\$/Kg)	4,47 <sup>a</sup>	4,95 <sup>b</sup>	5,28 <sup>c</sup>	5,67 <sup>bc</sup>	5,04	-
COE (R\$)	142,70 <sup>a</sup>	54,75 <sup>ab</sup>	173,12 <sup>c</sup>	163,25 <sup>bc</sup>	157,28	93,77
COT (R\$)	148,81 <sup>a</sup>	60,86 <sup>ab</sup>	79,23 <sup>c</sup>	169,36 <sup>bc</sup>	163,39	97,41
C T (Fixos + Variáveis) (R\$)	151,91 <sup>a</sup>	165,60 <sup>ab</sup>	185,30 <sup>c</sup>	173,18 <sup>bc</sup>	167,73	-
R(R\$)	159,26	156,49	153,54	153,64	155,96	-

COE - Custo Operacional Efetivo

COT - Custo Operacional Total

CT - Custo Total

R - Receita com venda do animal gordo

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

<sup>1</sup> (depreciação + oportunidade de instalações + oportunidade da terra).

\*Considerando a média de todos os tratamentos em relação ao custo total.

R\$ = 0,40 US\$.

Verifica-se que as características relacionadas com o desempenho (Tabela 4) e o custo da dieta (Tabela 5) resultaram em alterações no custo total. A dieta que apresentou melhor desempenho foi também a que gerou menor custo para sua formulação. Desempenho este resultante da avaliação do volume de alimento consumido e o tempo de permanência dos animais em confinamento para que atingissem o peso pré-estabelecido de abate, mostrando a superioridade do grão de milho sobre os demais produtos testados.

Por ter determinado o mesmo peso de abate para todos os animais a receita gerada com a venda foi similar em todos os tratamentos. Variável esta que não provocou alterações significativas na avaliação econômica dos tratamentos testados.

Desta maneira, os principais custos dos animais confinados foram representados pelo somatório da compra do animal magro e as despesas com a alimentação dos mesmos. Este valor totalizou em media 86,71% dos custos totais envolvidos neste sistema de produção. Esse resultado está de acordo com a afirmativa de Pacheco et al. (2014a), os quais destacam a importância da análise do mercado e o monitoramento de cotações ao longo do(s) ano(s),

auxiliando na decisão do sistema de terminação mais rentável, visto a relevância prioritária destas variáveis para o sucesso financeiro almejado.

Para análise conjunta, os indicadores financeiros foram apresentados na Tabela 7 verificando, entre os diferentes tipos de grãos testados, a presença de viabilidade econômica na atividade.

Tabela 7 - Indicadores financeiros de acordo com o as dietas de alto grão, estimados por animal e apenas durante o período de confinamento.

Indicadores	Tratamentos				Média
	Milho	Aveia Branca	Arroz	Aveia preta	
Margem Bruta (R - COE), R\$	16,55 <sup>a</sup>	1,74 <sup>b</sup>	-19,57 <sup>c</sup>	-9,60 <sup>bc</sup>	-1,32
Margem Líquida (R - COT), R\$	10,45 <sup>a</sup>	-4,37 <sup>b</sup>	-25,68 <sup>c</sup>	-15,71 <sup>bc</sup>	-7,43
Lucro (R - Custo Total), R\$	12,59 <sup>a</sup>	-4,38 <sup>b</sup>	-27,27 <sup>c</sup>	-14,42 <sup>bc</sup>	-6,86
Valor Presente Líquido - VPL, R\$	11,44 <sup>a</sup>	-3,83 <sup>b</sup>	-25,27 <sup>c</sup>	-14,69 <sup>bc</sup>	-6,67
Índice Benefício: Custo - IB: C	1,05 <sup>a</sup>	1,00 <sup>b</sup>	0,93 <sup>c</sup>	0,96 <sup>bc</sup>	0,99
Retorno Adicional sobre investimento - ROIA, % a.m.	2,4 <sup>a</sup>	-0,2 <sup>b</sup>	-3,7 <sup>c</sup>	-2,0 <sup>bc</sup>	-0,6
Taxa Interna de Retorno - TIR, % a.m.	3,3 <sup>a</sup>	0,1 <sup>b</sup>	-4,1 <sup>c</sup>	-2,1 <sup>bc</sup>	-0,4
Payback descontado - Pbd, meses	1,91 <sup>a</sup>	2,01 <sup>b</sup>	2,16 <sup>c</sup>	2,08 <sup>bc</sup>	2,03

Medias na mesma linha, seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. R\$ = 0,40 US\$.

R = receita com venda do animal gordo; COE = Custo Operacional Efetivo; COT = Custo Operacional Total

Como forma de esclarecer a interpretação dos indicadores MB, ML e Lucro, Simões et al. (2006) ressaltam como sendo indicativos da possibilidade de viabilidade econômica a curto, médio e longo prazo, respectivamente. No curto prazo (MB) consiste na diferença entre a receita gerada e as despesas operacionais, sendo muito importante em investimentos como a terminação em confinamento, já que o período de produção de cada lote (entrada do animal magro até a saída quando gordo) é menor do que um ano. No médio prazo (ML) considera-se a diferença entre a receita e as despesas operacionais + depreciação, sendo também importante, pois as instalações, têm vida útil de alguns anos. No longo prazo (Lucro) é considerada a diferença entre a receita e as despesas operacionais + depreciação + oportunidades, considerando o valor do dinheiro no tempo.

No presente estudo o tratamento a base de grão de milho foi o único que se mostrou significativamente superior aos demais tratamentos e viável quando avaliada a média dos últimos quatorze anos em que os valores praticados no mercado foram avaliados. Já resultados apontados em análise econômica pontual, baseada no desempenho dos mesmos animais sobre as mesmas dietas, aponta comportamento similar, entretanto apontando resultado negativo somente para a dieta a base de grão de arroz, mas mantendo em destaque e

economicamente mais atrativo os resultados expostos pelos animais tratados com a dieta a base de grão de milho (BERNARDES et al., 2015).

Entre os indicadores financeiros mais propagados, o VPL é o método de análise de investimento mais conhecido e utilizado (SOUZA e CLEMENTE, 2009). O tratamento de grão de milho foi o único que apresentou valor positivo quando comparado aos demais tratamentos e significativamente superior aos demais (Tabela 7).

De acordo com Souza e Clemente (2009), o VPL representa o quanto retorna do investimento inicial, considerando sua remuneração quando aplicado na taxa mínima de atratividade – TMA. Assim o valor de R\$ 11,44/animal para VPL (Tabela 7) do tratamento de grão de milho, significa o excedente após o projeto recuperar o investimento inicial e remunerar aquilo que teria sido ganho se o capital para esse investimento tivesse sido aplicado na TMA, que neste estudo foi utilizada a taxa Selic como referência. Resultados negativos encontrados para VPL nos demais tratamentos apontam inviabilidade para a atividade com o uso destas dietas.

Quanto ao IB:C, o mesmo representa a medida de quanto se espera ganhar por unidade de capital investido (SOUZA e CLEMENTE, 2009), ou seja, quanto se espera que ira retornar para cada R\$ 1,00 investido na atividade. Tornando assim atrativo os projetos em que o fluxo de entradas descontado é maior do que o fluxo de saídas descontado, apresentando viabilidade e merece continuar sendo analisado.

Neste estudo, o IB:C médio foi de 0,99, ou seja, a cada R\$ 1,00 mobilizado no projeto de investimento, espera-se retirar, após o horizonte de planejamento do mesmo, R\$ 0,99 após isento o ganho que se teria caso esse R\$ 1,00 tivesse sido aplicado na TMA, conforme Souza e Clemente (2009). Ou seja em media dos tratamentos se tem um prejuízo de R\$ 0,01 para cada R\$ 1,00 investido na atividade.

Entretanto ao avaliar de forma individual o tratamento a base de grão de milho apresentou um IB:C de R\$ 1,05 para cada R\$ 1,00 investido, assim se espera ao final do projeto o retorno adicional de R\$ 0,05 para cada unidade financeira investida. Já em contra partida o tratamento a base de arroz foi o que apresentou o pior resultado, aonde para cada R\$ 1,00 investido se teve um retorno de R\$ 0,93, ou seja, um prejuízo de R\$ 0,07 para cada real investido no confinamento.

Quando o horizonte de planejamento do projeto de investimento não coincide com o período definido para a TMA (dois meses vs um mês, respectivamente, para o presente estudo), Souza e Clemente (2009) afirmam que a rentabilidade estimada pelo IB:C não pode ser comparada diretamente com a TMA. É necessário definir uma taxa equivalente para o

mesmo período da TMA, sendo esta representativa da rentabilidade esperada do projeto para o mesmo período da taxa de atratividade, sendo denominada Retorno Adicional sobre o Investimento – ROIA.

Verifica-se na Tabela 7 a estimativa média negativa de 0,6% a.m. para ROIA, de maneira geral. Apresentando valor positivo de 2,4% a.m. somente o tratamento a base de grão de milho afirmando a sua superioridade frente as demais dietas testadas.

Em relação à TIR, Souza e Clemente (2009) comentam que tanto pode ser usada para analisar a dimensão retorno como também para analisar a dimensão risco. Na primeira, ela pode ser interpretada como um limite superior para a rentabilidade de um projeto de investimento. Essa informação é relevante se, para o projeto em análise, não se souber qual valor da TMA. Pela dimensão risco, a informação da TIR é mais relevante e pode ser interpretada como um limite superior para a variabilidade da TMA. Isto decorre do fato do VPL ir decrescendo à medida que a TMA se aproxima da TIR.

Neste estudo, a TIR foi positiva somente no tratamento a base de grão de milho atingindo 3,3% a.m.. Resultado este importante pois o fato deste valor ser 3,8 vezes superior à TMA (0,8667% a.m.), significa que o projeto apresenta baixo risco em relação ao retorno financeiro do mesmo, de acordo com as afirmações de Souza e Clemente (2009).

Avaliando o último indicador financeiro apresentado na Tabela 7, PBd, observa-se que o menor tempo necessário foi encontrado no tratamento a base de grão de milho (1,91 meses), inferior a média entre os tratamentos encontrada de 2,03 meses. Este valor representa o número de períodos necessários para que o fluxo de benefícios supere o capital investido.

De acordo com Souza e Clemente (2009), o PBd pode ser considerado outro indicador de risco de projetos de investimento. Desta forma, quanto maior a proximidade do valor de PBd for do final do horizonte de planejamento, maior é o risco. Pacheco et al. (2014a) ao avaliar a terminação de bovinos constatou que se espera que os valores de PBd sejam próximos do número de períodos para execução do projeto de investimento, já que a única ou principal receita é oriunda da venda dos animais gordos, sendo esta realizada no último período.

A análise simultânea de diversos indicadores financeiros possibilita melhores condições para tomada de decisão, pois vislumbra diversas formas de análise onde possibilita a escolha de preferência por parte dos investidores. Mas como outra alternativa de análise, pode-se sugerir avaliar de forma geral e ao mesmo tempo todos os testes, assim sugere-se o agrupamento destes diversos indicadores na possibilidade de avaliar o comportamento entre

as diferentes dietas, com a possibilidade inclusive de apresentar resultados discordantes entre as análises multivariada e univariada.

Na Figura 1 consta o dendograma da análise de *cluster*, considerando seis indicadores financeiros em conjunto e os tratamentos de alto grão testados, comparados e agrupados conforme distância de ligação. Foram considerados seis grupos, sendo o grupo tratamento a base de grão de milho o que apresentou maior distancia em relação aos demais. Em oposto a ele se apresentou o tratamento a base de arroz e intermediando estes grupos ficaram os tratamentos a base da aveia preta e branca.

Em avaliações realizadas por Saccenti et al. (2014) sobre análises univariada e multivariada, estudos revisados mostraram que os resultados de análises uni e multivariada não necessariamente serão os mesmos. Sugerem também estes autores a utilização de ambos os testes, porque os métodos realmente mostram coisas diferentes, e aconselham não procurar validação de resultados da análise univariada por meio da análise multivariada e vice-versa. Afirmando assim que os dois métodos podem proporcionar resultados complementares, mas devendo ser interpretados dentro do quadro estatístico (uni ou multivariada) com os quais tenham sido produzidos e não de forma comparativa entre eles.

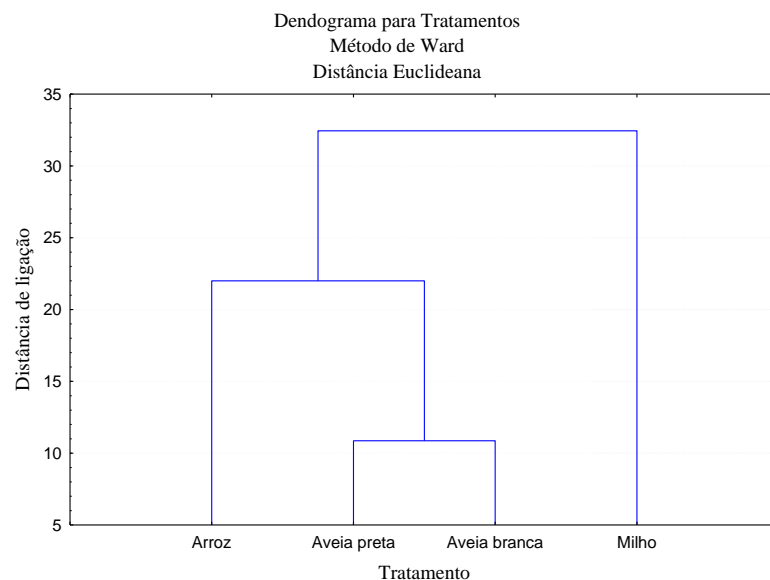


Figura 1 – Dendograma obtido da análise de *cluster* dos grãos fornecidos na dieta, considerando diversos indicadores financeiros (VPL, IB:C, ROIA, TIR, PBd).

## CONCLUSÕES

Os resultados apontados neste estudo pelos indicadores financeiros, demonstraram-se economicamente viáveis somente para o confinamento de cordeiros com o uso de dieta de alto grão a base de milho, enquanto as dietas a base de aveia preta, aveia branca e arroz com casca se mostraram indesejáveis financeiramente. Conclui-se assim que a dieta de alto grão de milho se mostrou superior e viável em todos os indicadores financeiros, proporcionando maior garantia na tomada de decisão no momento de seu uso.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUALPEC. **Anualpec 2015: anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Informa Economics FNP, 2015. 280p.

BERNARDES, G. M. C.; CARVALHO, S.; PIRES, C. C.; MOTTA, J. H.; TEIXEIRA, W. S.; BORGES, L. I.; FLEIG, M.; PILECCO, V. M.; FARINHA, E. T.; VENTURINI, R. S. Consumption, performance and economic analysis of the feeding of lambs finished in feedlot as the use of high-grain diets. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.6, p 1684-1692, 2015.

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

CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W. H.; CEZAR, M. F.; NETO, S. G.; CUNHA, M. G. G. Efeitos do genótipo e da condição corporal sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.8, p.1483-1489, 2008.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**. Belo Horizonte: UFMG, 2007. 295p.

MOREIRA, N. Quem disse que é inviável confinar? A Granja, Porto Alegre, v.[S.I.] n.580, 1997, 66p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requirements of small ruminants**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 362p.

PACHECO, P. S.; SILVA, R. M.; PADUA, J. T.; RESTLE, J.; TAVEIRA, R. Z.; VAZ, F. N.; PASCOAL, L. L.; OLEGARIO, J. L.; MENEZES, F. R. Análise econômica da terminação de novilhos em confinamento recebendo diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado. **Semina: Ci. Agrárias**, v.35, n.2, p.999-1012, 2014a. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/12545>>. Acesso em: 18 dez. 2016. DOI: 10.5433/1679-0359.2014v35n2p999

PACHECO, P. S.; RESTLE, J.; VALENÇA, K. G.; LEMES, D. B.; DE MENEZES, F. R.; MACHADO, G. K. G. Análise econômica determinística da terminação em confinamento de novilhos abatidos com distintos pesos. **Ci. Anim. Bras.**, v.15, n.4, p.420-427, 2014b.



Disponível em: <<https://revistas.ufg.emnuvens.com.br/vet/article/view/25747/17654>>. Acesso em: 20 dez. 2016. DOI: 10.590/1089-6891v15i4257474

SACCENTI, E.; HOEFSLOOT, H. C.; SMILDE, A. K.; WESTERHUIS, J. A.; HENDRIKS, M. M. Reflections on univariate and multivariate analysis of metabolomics data. *Metabolomics*, v. 10, n. 3, p.361-374, 2014.

SIMÕES. A.R.P.; MOURA. A.D.; ROCHA. D.T. Avaliação econômica comparativa de sistemas de produção de gado de corte sob condições de risco no Mato Grosso do Sul. **R. Econ. Agro.**, v.5, n.1, p.51-72, 2006.

SIQUEIRA, E. R.; AMARANTE, A. F. T.; FERNANDES, S. Estudo comparativo da recria de cordeiros em confinamento e pastagem. **Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v.5, p.17-28, 1993.

SOUZA. A.; CLEMENTE. A. **Decisões financeiras e análise de investimentos**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 186p.

ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. F.; MARTINS, E. N.; MEXIA, A. A.; YAMAMOTO, S. M. Desempenho de Cordeiros Alimentados com Diferentes Níveis Protéicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.3, p.1307-1314, 2002.

## 5 DISCUSSÃO GERAL

Ao avaliar os resultados provenientes desta pesquisa constatamos que a carcaças provenientes de animais alimentados com milho apresentaram elevada proporção de partes comestíveis e menor participação de tecido ósseo quando comparado aos demais tratamentos. Característica esta que proporciona maior aproveitamento dos cortes comercializados. Entretanto, a proporção de músculo não diferiu entre os animais tratados, apresentando média de 53,91%, inferior a média encontrada por Pinheiro et al. (2007), que ao trabalhar com cordeiros cruzados 7/8 Ile de France e 1/8 Ideal, em regime de confinamento, foi de 55,72% de músculo na paleta de cordeiros.

Determinante para esta elevada participação da fração comestível nos cortes provenientes do tratamento a base de milho, o maior percentual de gordura apresentada pelos animais (22,42%) em relação a média alcançada por todos os tratamentos (19%), pode proporcionar redução da demanda deste produto, ocasionado pelo estado de engorduramento superior. Assim a carcaça ideal preconizada consiste em ter a proporção de músculo máxima, a de osso mínima e a percentagem de gordura satisfatória para às exigências do mercado consumidor (OSÓRIO e OSÓRIO, 2005).

Repudia esta baseada na relação entre a gordura da carne proveniente de ruminantes e os problemas de saúde nos humanos (MENEZES et al, 2009). Todavia ao avaliar os níveis lipídicos na carne dos cordeiros, os valores alcançados por todos os tratamentos são inferiores a média descrita por Prata (1999), que aponta participação de 4% de gordura na carne ovina. Valores próximos ao tratamento a base de milho também foram obtidos por Wommer (2013), que ao testar níveis de substituição do volumoso por casca de soja, trabalhando com cordeiros da raça Texel, apresentaram participação de 3,5% de lipídios totais nas amostras.

Entretanto além da gordura presente nas carcaças, outro fator que demanda atenção, consiste no teor de colesterol presente na carne dos cordeiros. Animais alimentados com dietas à base de aveia preta apresentaram valores satisfatórios, pois segundo Madruga et al., (2008) valores de colesterol menores que 90mg/100g podem ser considerados baixos e que, desta forma, a carne de cordeiro submetidos a dieta a base de grão de aveia preta pode ser vista como um produto salutar.

Já é conhecido também que mudanças na dieta tradicional dos ovinos, baseada em pastagens nativas podem proporcionar alterações nas proporções lipídicas presentes na carne (NUERNBERG et al., 2008). Fator este que demanda atenção, pois as expressivas quantidades de ácidos graxos saturados na carne vermelha classificam-na, no contexto da

saúde pública, como um dos alimentos responsáveis pelo aumento dos níveis de colesterol plasmático elevando a incidência de doenças cardiovasculares e aterosclerose (SOLOMON et al., 1990). O mapeamento do perfil de ácido graxo do músculo *Longissimus dorsi* dos animais submetidos aos tratamentos de alto grão apresentam maior participação de ácido graxo oléico, palmítico e o esteárico, representando 79,01% dos ácidos graxos totais encontrados.

Todavia nem todos os ácidos graxos saturados são prejudiciais à saúde, pois segundo French et al. (2003) e Madruga et al. (2008), mesmo com níveis elevados do ácido graxo esteárico, seu efeito é neutro sobre a influência dos níveis de colesterol. Mas dentre os ácidos graxos indesejáveis o mirístico é considerado o mais prejudicial aos humanos, pois apresenta o efeito de elevar os teores sanguíneos de colesterol. Entretanto menos prejudicial o ácido graxo palmítico possui menor potencial hipercolesterolêmico (FRENCH et al., 2003). Sendo assim segundo Cruz et al. (2016), é mais importante sabermos quais ácidos graxos estamos ingerindo do que a quantidade final consumida.

Outra forma de avaliar o perfil dos ácidos graxos depositado na carne dos ovinos é por intermédio de agrupamento por grau de saturação, formando grupos para que possa ser mensurada a participação no montante geral. Grupos estes que devem ser tratados de forma diferenciada, pois parte dos ácidos graxos não são prejudiciais ao consumo pelos humanos.

Assim as amostras provenientes dos animais tratados a base de grão de milho apresentaram menor participação de ácidos graxos saturados (46,50%) quando comparado aos demais, mas avaliando de forma mais criteriosa constata-se que deste montante total, 8,53% da amostra é formada por ácidos graxos saturados realmente prejudiciais à saúde humana, resultado este superior aos encontrados nos outros tratamentos. Destacando a importância de conhecer de forma minuciosa a atuação de cada ácido graxo no metabolismo dos consumidores antes de apontar a melhor dieta a ser utilizada.

Oliveira (2013) destaca a importância da gordura intramuscular ser constituída ao máximo por ácidos graxos poli-insaturados, pois estes atuam de forma benéfica à saúde dos consumidores e não pode ser retirada no momento da ingestão, sendo fonte de ácidos graxos essenciais, que devem ser fornecidos através do consumo direto sem poder ser sintetizado pelo organismo humano.

Dentre os ácidos graxos poli-insaturados mais desejáveis, encontramos os do grupo dos ômega-3, do qual o ácido linoléico conjugado (CLA) também integra (RAES et al., 2004; POULSON et al., 2004). A proporção de ácidos graxos  $\omega 6/\omega 3$ , também tem sido utilizada como critério para avaliar a qualidade da gordura presente na carne. A média deste trabalho

foi de 8,9:1, longe do preconizado por estudos desenvolvidos no DEPARTMENT OF HEALTH - UK, (1994) que deve ser inferiores a 4:1 e por Nantapo et al. (2015), que é de até 5:1. Já a relação descrita pelo INSTITUTE of MEDICINE, (2002-2005) afirma que níveis de relação de até 10:1 podem ser considerados desejáveis aos humanos, se apresentando favorável aos resultados encontrados.

Os ácidos graxos poli-insaturados além de essenciais para possibilitar absorção de nutrientes pelo organismo humano, atua na prevenção de doenças coronarianas, muitas vezes vinculadas ao consumo de ácidos graxos saturados. Característica esta que promove a possibilidade de gerar um equilíbrio entre poli-insaturados/saturados tornando o produto final não prejudicial a saúde humana.

Possibilitando mensurar a proporção de ácidos graxos poliinsaturados/saturados para determinar se a relação esta satisfatória (superior a 0,45), foi obtida media nesta pesquisa de 0,19, inferior ao preconizado segundo Wood e Enser (1997), como mínimo ideal na dieta humana. Embora apresentando valor 0,24, significativamente superior aos demais tratamentos, os animais do tratamento a base de grão de milho também não atingiu os níveis mínimos recomendados.

Outra forma de agrupar os ácidos graxos é por desejáveis ou não ao consumo, onde nesta avaliação o teor médio de ácidos graxos desejáveis totais, formado pelos ácidos graxos não nocivos a saúde humana, foi de 70,35% do total da gordura presente na carne. Resultados estes similares aos preconizados por Banskalieva et al. (2000) e Madruga et al. (2005), que apresentam oscilações de 64 a 72% do total para os ácidos graxos considerados não nocivos a saúde da população e normalmente presente na carne de ovinos.

Avaliar a qualidade do produto cárneo que é destinado ao consumo da população é de extrema importância, mas no entanto se financeiramente a atividade não se sustentar, o sistema de terminação esta fadado a terminar. Embora segundo Missio et al. (2009) com poucas pesquisas realizadas neste âmbito financeiro estas análises de viabilidade são essenciais para manutenção da atividade.

Os estudos referentes à viabilidade econômica, principalmente alicerçada em um banco de valores históricos, onde o efeito de variações momentâneas nas cotações são minimizadas, possibilitam ao produtor e investidor garantias nas escolhas e retorno financeiro na atividade. Assim, nesta pesquisa baseada nas cotações dos anos de 2003 a 2016, valores referentes aos custos e receitas gerados foram descritos e os indicadores financeiros interpretados, possibilitando a tomada de decisões entre as dietas testadas.

Desta forma os custos foram divididos em fixos e variáveis onde, as despesas consideradas fixas mostraram pouca relevância no custo final de produção já que representaram apenas 4,11% das despesas totais, em média. Já os valores mais expressivos de custo estão relacionados aos variáveis, que em média representam 95,89% do montante total. Dentre estes, o custo mais expressivo relacionado, a compra dos animais magros representando 59,74% destes custos e a homogeneidade dos lotes não tornou esta variável significativa ( $P > 0,05$ ).

A variável referente a alimentação testada foi responsável pela oscilação dos custos variáveis entre os tratamentos, ocasionada principalmente pela diferença entre o valor praticado para a compra do grão base da dieta experimental avaliada. Grãos estes, responsáveis por em média 74,84% dos ingredientes envolvidos na alimentação, possibilitando amplitude de variação entre os grãos de mais de 20% no custo com a alimentação final, oscilando sua representação financeira em 47,23% do total no tratamento a base de grão de milho até 73,39% do total no tratamento a base de aveia preta.

Entretanto a avaliação de forma integrada dos custos da alimentação e do desempenho animal gerou alterações no custo total, destacando a dieta a base de milho que obteve melhor desempenho animal e menor custo para sua formulação. Desempenho este resultante da avaliação da quantidade de alimento consumida e o número de dias de permanência dos animais no confinamento para que a meta de peso pré-estabelecido de abate fosse alcançada, mostrando a superioridade do grão de milho sobre os outros grãos testados.

Desta maneira, os custos mais relevantes foram representados pelo somatório da compra do animal magro e as despesas com a alimentação dos mesmos, totalizando em média 86,71% dos custos totais envolvidos neste sistema de produção. Destacando assim a afirmação de Pacheco et al. (2014), que a análise do mercado e o monitoramento de cotações ao longo do(s) ano(s), auxilia na decisão do sistema de terminação mais rentável, visto a relevância prioritária destas variáveis para o sucesso financeiro almejado.

É fundamental para a avaliação econômica, a mensuração da receita total gerada, que em sistema de terminação consiste normalmente só com a venda do animal pronto para abate. Por ter determinado o mesmo peso de abate para todos os animais a receita gerada com a venda foi similar em todos os tratamentos.

Assim Simões et al. (2006) ressaltam a interpretação dos indicadores margem bruta (MB), margem líquida (ML) e Lucro, como sendo indicativos da possibilidade de viabilidade econômica a curto, médio e longo prazo, respectivamente. Onde no presente estudo o tratamento a base de grão de milho foi o único que se mostrou significativamente superior aos

demais tratamentos e viável quando avaliado o valor médio dos últimos quatorze anos em que as cotações do mercado foram avaliados. Já em análise econômica pontual, realizada durante a execução do confinamento e baseada no desempenho dos mesmos animais submetidos às dietas testadas, Bernardes et al. (2015), verificou-se a mesma ordem dos resultados, entretanto, apontando resultado de inviabilidade somente para a dieta a base de grão de arroz, mas sobretudo seguindo economicamente mais atrativo o resultado exposto pelos animais tratados com a dieta a base de milho.

Dentre os indicadores financeiros destaca-se como mais utilizado o Valor Presente Líquido (VPL), sendo o método de análise mais conhecido (SOUZA e CLEMENTE, 2009). Onde nesta pesquisa verificou-se que o tratamento de grão de milho foi o único que apresentou valor positivo e significativamente superior aos demais.

Segundo Souza e Clemente (2009), o VPL representa o retorno do investimento inicial, considerando a correção de sua remuneração quando aplicado na taxa mínima de atratividade (TMA). Assim o valor de R\$ 11,44/animal para VPL do tratamento de grão de milho, consiste no excedente após o projeto recuperar o investimento inicial e remunerar aquilo que teria sido ganho se o capital desse investimento tivesse sido aplicado na TMA, que para esta pesquisa foi utilizada a taxa Selic como referência. Resultados negativos apontados pelo indicador financeiro VPL nos demais tratamentos apontam inviabilidade para a atividade com o uso destas dietas.

Quanto ao Índice Benefício:Custo (IB:C), esse representa o valor de quanto se espera ganhar por unidade de capital investido (SOUZA e CLEMENTE, 2009), ou seja, quanto retornará para cada R\$ 1,00 investido na atividade. Neste estudo, o IB:C médio foi de 0,99, ou seja, a cada R\$ 1,00 mobilizado no projeto de investimento, espera-se retirar, após o horizonte de planejamento do mesmo, R\$ 0,99 após isento o ganho que se teria caso esse R\$ 1,00 fosse corrigido pela TMA, conforme Souza e Clemente (2009). Ou seja em média dos tratamentos se tem um prejuízo de R\$ 0,01 para cada R\$ 1,00 investido na atividade.

Avaliando os tratamentos de forma individual, o retorno do capital para os animais tratados a base de grão de milho apresentou um IB:C de R\$ 1,05 para cada R\$ 1,00 investido. Em outro extremo de resultado, o tratamento a base de arroz obteve um retorno de R\$ 0,93 para cada R\$ 1,00 investido, ou seja, um prejuízo de R\$ 0,07 para cada unidade monetária investida no confinamento.

Quando o horizonte de planejamento do projeto de investimento não coincide com o período definido para a TMA (dois meses vs um mês, respectivamente, para o presente estudo), Souza e Clemente (2009) afirmam que a rentabilidade estimada pelo IB:C não pode

ser comparada diretamente com a TMA. É necessário definir uma taxa equivalente para o mesmo período da TMA, sendo esta representativa da rentabilidade esperada do projeto para o mesmo período da taxa de atratividade, sendo denominada Retorno Adicional sobre o Investimento (ROIA).

Foi verificada uma estimativa média negativa de 0,6% a.m. para ROIA, de maneira geral, sendo apresentando valor positivo de 2,4% a.m. somente para o tratamento a base de grão de milho, afirmando a sua superioridade frente as demais dietas testadas.

Para Taxa Interna de Retorno (TIR) Souza e Clemente (2009) comentam que essa pode ser usada para analisar a dimensão retorno como também para analisar a dimensão risco. Ao mensurar o retorno, ela pode ser interpretada como um limite superior para a rentabilidade de um projeto de investimento. Informação esta relevante para o projeto em análise, se não souber qual valor da TMA. Para dimensão do risco, a informação da TIR é mais relevante e pode ser interpretada como um limite superior para a variabilidade da TMA. Isto decorre do fato do VPL ir decrescendo à medida que a TMA se aproxima da TIR.

Neste estudo, a TIR foi positiva somente no tratamento a base de grão de milho atingindo 3,3% a.m.. Resultado este importante, pois o fato deste valor ser 3,8 vezes superior à TMA (0,8667% a.m.) significa que o projeto apresenta baixo risco em relação ao retorno financeiro do mesmo, de acordo com as afirmações de Souza e Clemente (2009).

Avaliando o último indicador financeiro usado nesta pesquisa, o Payback descontado (PBd), observa-se que o menor tempo necessário foi encontrado no tratamento a base de grão de milho (1,91 meses), inferior a media entre os tratamentos encontrada de 2,03 meses. Este valor representa o número de períodos necessários para que o fluxo de benefícios supere o capital investido.

De acordo com Souza e Clemente (2009), o PBd pode ser considerado outro indicador de risco de projetos de investimento, desta forma, quanto maior a proximidade do valor de PBd for do final do horizonte de planejamento, maior é o risco. Pacheco et al. (2014a) ao avaliar a terminação de bovinos constatou que se espera que os valores de PBd sejam próximos do número de períodos para execução do projeto de investimento, já que a única ou principal receita é oriunda da venda dos animais gordos, sendo esta realizada no último período.

Após avaliar todos os indicadores apresentados, podemos afirmar que a análise simultânea possibilita melhores condições para tomada de decisão, pois vislumbra mais de uma forma de análise onde possibilita a escolha preferencial de cada investidor. Mas como outra alternativa de análise, pode-se surgir avaliar de forma geral e ao mesmo tempo todos os testes. Assim sugere-se o agrupamento destes diversos indicadores na possibilidade de avaliar

o comportamento entre as diferentes dietas, com a possibilidade inclusive de apresentar resultados discordantes entre as análises multivariada e univariada.

No dendograma da análise de *cluster*, considerando seis indicadores financeiros em conjunto e os tratamentos de alto grão testados, o grupo tratamento a base de grão de milho foi o que apresentou maior distância em relação aos demais, em oposto a ele se apresentou o tratamento a base de arroz e intermediando estes grupos ficaram os tratamentos a base da aveia preta e branca.

Saccenti et al. (2014), em estudo sobre análise univariada e multivariada, demonstraram que os resultados de análises uni e multivariada não necessariamente serão os mesmos. Sugerindo ainda a utilização de ambos os testes, pois os métodos realmente mostram coisas diferentes, e aconselham não buscar validação de resultados da análise univariada por meio da análise multivariada e vice-versa. Afirmando assim que os dois métodos podem proporcionar resultados complementares, mas devendo ser interpretados entre o quadro estatístico (uni ou multivariada) com os quais tenham sido produzidos e não de forma comparativa.



## 6 CONCLUSÃO

Ao avaliar a composição tecidual da carcaça, centesimal e perfil lipídico da carne de cordeiros da raça Texel submetidos as dietas de alto grão, concluímos que o produto cárneo gerado dos animais alimentados com dieta a base de grão de aveia preta, apresentam-se próximos aos padrões desejados para o consumo humano.

Do ponto de vista econômico e alicerçado em um histórico de cotações praticadas nos últimos quatorze anos, o confinamento de cordeiros submetidos a dieta de alto grão se mostrou viável somente para o sistema alimentado com dieta a base de grão de milho.

Baseado no fato da carne ovina não compor a totalidade da alimentação dos humanos, não sendo responsável pelo desequilíbrio nutricional dos mesmos e economicamente o tratamento de alto grão de milho se mostrar viável. Conclui-se por tanto que a dieta aconselhada nesta pesquisa para a terminação de cordeiros sobre regime total de confinamento com alto grão é a dieta formulada a base de grão de milho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- BANSKALIEVA, V.; SAHLU, T.; GOETSCH, A. L. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. **Small Ruminant Research**, v.37, n.3, p.255-268, 2000.
- BERNARDES, G. M. C.; CARVALHO, S.; PIRES, C. C.; MOTTA, J. H.; TEIXEIRA, W. S.; BORGES, L. I.; FLEIG, M.; PILECCO, V. M.; FARINHA, E. T.; VENTURINI, R. S. Consumption, performance and economic analysis of the feeding of lambs finished in feedlot as the use of high-grain diets. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.6, p 1684-1692, 2015.
- BOFILL, F. J. **A reestruturação da ovinocultura gaúcha**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 1996. 137 p.
- BORGES, Â. D. S., ZAPATA, J. F. F., GARRUTI, D. D. S. E. A. T., RODRIGUES, M. D. C. P., FREITAS, E. R., PEREIRA, A. L. F. Medições instrumentais e sensoriais de dureza e suculência da carne caprina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.4, p.891-896, 2006.
- CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad Del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) em los Rumiantes**. Madri: INIA, 2005. 448p
- 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 OVINO CULTURA: PRODUÇÃO DE CARNE NO CONTEXTO ATUAL, 1., 2001, Lavras. **Anais...**Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. 125p.
- CIRIA, J.; ASENJO, B. Factores a considerar en el presacrificio y postsacrificio. In: CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes**. Madrid: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, 2000. p.19-45.

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.

CRUZ, B. C. C.; SANTOS, C. L.; AZEVEDO, J. A. G.; SILVA, D. A. Avaliação e composição centesimal e as características físico-químicas da carne de ovinos. **PUBVET-Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.10, n.2, p.147-162, Fev., 2016

DEPARTMENT OF HEALTH. **Nutritional aspects of cardiovascular disease: report of the cardiovascular review group.** London: HMSO, 1994 (report on health and social subjects; 46).

FAO - *Food and Agriculture Organization*. Estatísticas FAO, 2008. Disponível em: <http://faostat.fao.org> .

FATURI, C.; RESTLE, J.; PASCOAL, L. L.; CERDÓTES, L.; RIZZARDO, R. A. G.; FREITAS, A. K. D. Avaliação econômica de dietas com diferentes níveis de substituição do grão de sorgo por grão de aveia preta para terminação de novilhos em confinamento. **Ciência Rural**, v.33, n.5, p.937-942, 2003.

FRENCH, P.; O'RIORDAN, E. G.; MONAHAN, F. J.; CAFFREY, P. J.; MOLONEY, A. P. Fatty acid composition of intra-muscular triacylglycerols of steers fed autumn grass and concentrates. **Livestock Production Science**, França, v.81, n.3, p.307 - 317, 2003.

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).

GOUTEFONGEA. R. & DUMONT, J .P. **Developments in low-fat meat and meat products.** In: WOOO, J.D. & FISHER, A.V. Reducing Fat in Meat Animals. Elsevier Science Publishers Ltd, Essex, England, 1990, p.39S-430.

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.

HEGARTY, R. S. Mechanisms for competitively reducing ruminal methanogenesis. **Aust. J. Agric. Res.**, v. 50, p.1299 – 1305. 1999.

IBGE, **Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal** 2014. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2014/tabelas\\_pdf/tab17.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2014/tabelas_pdf/tab17.pdf). Acesso em: 18 de dezembro. 2016.

IBPC Pesquisas. **Ovinocultura do Distrito Federal**, 1998.

INSTITUTE OF MEDICINE (F.A.N.B.). (2002-2005). **Dietary reference intakes (DRIs): Estimated average requirements**. Washington, DC: National Academy of Sciences.

MACEDO, F. A. F.; SIQUEIRA, E. R.; MARTINS, E. N.; MACEDO, R. M. G. 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.

MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D.; CUNHA, M. G. G.; RAMOS, J. D. F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.

MADRUGA, M. S.; VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, M. G. G.; PEREIRA FILHO, J. M.; QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUSA, W. H. Efeito de dietas com níveis crescentes de caroço de algodão integral sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 8, Ago. 2008.

MANSO, T.; MANTECÓN, A. R.; GIRÁLDEZ, F. J.; LAVIN, P.; CASTRO, T. 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.; 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.

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.

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

MENEZES, J. J. L., GONÇALVES, H. C., RIBEIRO, M. S., RODRIGUES, L., CAÑIZARES, G. I. L., MEDEIROS, B. B. L., **Efeitos do sexo, do grupo racial e da idade ao abate nas características de carcaça e maciez da carne de caprinos**. Botucatu, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n9/19.pdf> Acessado em: 12 de Dezembro de 2016

MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; FREITAS, L. D. S.; SACHET, R. H.; SILVA, J. D.; RESTLE, J. Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1309-1316, 2009.

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.

NANTAPO, C. W. T., MUCHENJE, V., NKUKWANA, T. T., HUGO, A., DESCALZO, A., GRIGIONI, G. e HOFFMAN, L. C. Socio-economic dynamics and innovative technologies affecting health - related lipid contents in diet: Implications on global food and nutrition security. **Food Research International**, v. 76, n. 4, p. 896-905, 2015.

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.

NUERNBERG, K.; FISCHER, A.; NUERNBERG, G.; ENDER, K. and DANNENBERGER, D. 2008. Meat quality and fatty acid composition of lipids in muscle and fatty tissue of Skudde lambs fed grass versus concentrate. **Small Ruminant Res**, 74: 279-283.

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. O.; BEZERRA, L. M. C.; OLIVEIRA, A. L. R. **Caprinos e ovinos em São Paulo atraem argentinos**. 2005. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br>. Acesso em: 15 de dezembro. 2016.

OLIVEIRA, F. **Características de carcaça e qualidade de carne de cordeiros confinados e alimentados com grãos de soja e suplementados com vitamina E**. 2013. 63f. Tese (Doutorando em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2013.

OLIVEIRA, E. R.; DE ANDRADE, I. F.; PAIVA, P. C. D. A.; DE REZENDE, C. A. P.; BARCELOS, A. F.; MUNIZ, J. A.; BANYS, V. L.; FREITAS, P. M. R. 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, S.R.; COELHO DA SILVA, J.F.; VALADARES FILHO, S.C. 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.

OLIVEIRA, M. A.; REIS, R. B.; LADEIRA, M. M.; PEREIRA, I. G.; FRANCO, G. L.; SATURNINO, H. M.; COELHO, S. G.; ARTUNDUAGA, M. A. T.; FARIA, B. N.; SOUZA JÚNIOR, J. A. Produção e composição do leite de vacas alimentadas com dietas com diferentes proporções de forragem e teores de lipídeos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 3, p. 759-766, 2007.

ORTIZ, J. S.; COSTA, C.; GARCIA, C. A.; SILVEIRA, L. V. A. Medidas objetivas das carcaças e composição química do lombo de cordeiros alimentados e terminados com três níveis de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n.6, p.2382-2389, 2005

OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S. **Técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça**. 2ª ed. Pelotas-RS, Universidade Federal de Pelotas. Editora Universitária, 82p. 2005.

PACHECO, P. S.; SILVA, R. M.; PADUA, J. T.; RESTLE, J.; TAVEIRA, R. Z.; VAZ, F. N.; PASCOAL, L. L.; OLEGARIO, J. L.; MENEZES, F. R. Análise econômica da terminação de novilhos em confinamento recebendo diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado. **Semina: Ci. Agrárias**, v.35, n.2, p.999-1012, 2014. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/12545>>. Acesso em: 8 jun. 2016. DOI: 10.5433/1679-0359.2014v35n2p999

PANIAGO, R. **Dietas de alto grão x alto volumoso**. Disponível em: <http://www.boviplan.com.br/boviplan.asp?idS=2&idS2=12&idT=90>. Acesso em: 10 de dezembro. 2016.

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

PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; MARQUES, C.A.T.; YAMAMOTO, S.M. Biometria *in vivo* e da carcaça de cordeiros confinados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 56, p. 955-958, 2007.

PIRES, C. C.; SILVA, L. F.; FARINATTI, L. H. E.; OLIVEIRA PEIXOTO, L. A.; FÜLBER, M. E.; CUNHA, M. A. Crescimento de cordeiros abatidos com diferentes pesos. 2. Constituintes corporais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.5, p. 869-873, 2000.

POULSON, C. S.; DHIMAN, T. R.; URE, A. L.; CORNFORTH, D.; OLSON, K. C. Conjugated linoleic acid content of beef from cattle fed diets containing high grain, CLA, or raised on forages. **Livestock Production Science**. v.91, n.1-2, p.117-128, 2004

PRATA, L.F. **Higiene e inspeção de carnes, pescado e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1999. 217p.

RAES, K.; DE SMET, S.D.; DEMEYER, D. Effect of dietary fatty acids on incorporation of long chain polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb, beef and pork meat: a review. **Animal Feed Science and Technology**, v.113, p.199-221, 2004.

RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; NEUMANN, M. Eficiência na terminação de bovinos de corte. In: RESTLE, J. (Ed.) **Eficiência na produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2000. p.277-303.

ROZANSKI, S. **Características de carcaça e custos de produção de cordeiros confinados, alimentados com diferentes níveis de ureia na dieta**. 2015. 102f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2015.

SACCENTI, E.; HOEFSLOOT, H. C.; SMILDE, A. K.; WESTERHUIS, J. A.; HENDRIKS, M. M. Reflections on univariate and multivariate analysis of metabolomics data. *Metabolomics*, v. 10, p.361-374, 2014.

SANTOS, D. V.; AZAMBUJA, R. M.; VIDOR, A. C. M. Dados Populacionais do Rebanho Ovino Gaúcho. *A Hora Veterinária*, v. 185, p. 28-31, 2012.

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.

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

SILVA SOBRINHO, A.G.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J.C.S.; ARRIBAS, M.M.C. E OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina**. Funep. Jaboticabal. 228 p., 2008.

SIMÕES. A.R.P.; MOURA. A.D.; ROCHA. D.T. Avaliação econômica comparativa de sistemas de produção de gado de corte sob condições de risco no Mato Grosso do Sul. *R. Econ. Agro.*, v.5, n.1, p.51-72, 2006.

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.

SIQUEIRA, E. R.; ROÇA, R. O.; FERNANDES, S.; UEMI, A. Características sensoriais da carne de cordeiros das raças Hampshire Down, Santa Inês e mestiços Bergamácia x Corriedale abatidos com quatro distintos pesos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.31, n.3, p.1269-1272, jun. 2002.

SOLOMON, M.B.; LYNCH, G.P.; ONO, K.; PAROCZAY, E. Lipid composition of muscle and adipose tissue from crossbred ram, wether and cryptorchid lambs. *Journal of Animal Science*, v.68, p.137-142, 1990.

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.

SOUZA. A.; CLEMENTE. A. **Decisões financeiras e análise de investimentos**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 186p.

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.

TEIXEIRA, A. Avaliação “*in vivo*” da composição corporal e da carcaça de caprinos - uso de ultrassonografia. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.37, p.191-196, 2008.

TITI, H. H.; TABBAA, M. J.; AMASHEH, M. G.; BARAKEH, F.; DAQAMSEH, B. 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.

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-urolitiase-em-pequenos-ruminantes-49582n.aspx>>. Acesso em: 14 de dezembro. 2016.

VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, M. G. G.; GARRUTTI D. S.; DUARTE, T. F.; FÉLEX, S. S. S; PEREIRA FILHO, J. M.; MADRUGA M. S. Propriedades físicas e sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês terminados em dietas com diferentes níveis de caroço de algodão integral (*Gossypiumhirsutum*). **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v.30, n.2, p.372-377, abr.-jun. 2010.

WOOD, J.D. Effects of diets on fatty acids and meat quality. **Options Méditerranéennes, Series A**, No. 67, 2005. Disponível em: <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a67/06600032.pdf> Acesso em: 17 de dezembro de 2016.

WOMMER, T. P. **Características da carcaça e da carne e perfil de ácidos graxos de cordeiros de duas raças submetidos a níveis de inclusão de casca de grão de soja na dieta**. 2013. 85 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2013.

WOOD, J.D.; ENSER, M. Factors influencing fatty acids in meat and the role of antioxidants in improving meat quality. **British Journal of Nutrition**, v.78, n.1, p.49-60, 1997.

ZIGUER, E.A.; TONIETO, S.R.; PFEIFER, L.F.M.; BERMUDEZ, R.F.; SCHWEGLER, E.; CORRÊA, M.N.; DIONELLO, N.J.L. Resultados econômicos da produção de cordeiros em confinamento utilizando na dieta casca de soja associada a quatro fontes de nitrogênio não-proteico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.9, p.2058-2065, 2011.