

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

**EFICIÊNCIA ALIMENTAR, CARACTERÍSTICAS DA
CARÇA E QUALIDADE DA CARNE DE
CORDEIROS ALIMENTADOS COM VOLUMOSO
E/OU CONCENTRADO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Jusecléia Ferreira Lopes

**Santa Maria, RS, Brasil
2014**

**EFICIÊNCIA ALIMENTAR, CARACTERÍSTICAS DA
CARÇA E QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS
ALIMENTADOS COM VOLUMOSO E/OU CONCENTRADO**

Jusecléia Ferreira Lopes

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

Orientador: Dr. Cleber Cassol Pires

**Santa Maria, RS, Brasil
2014**

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

Ferreira Lopes, Jusecléia

Eficiência alimentar, características da carcaça e qualidade da carne de cordeiros alimentados com volumoso e/ou concentrado / Jusecléia Ferreira Lopes.-2014.

119 p.; 30cm

Orientador: Cleber Cassol Pires

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

1. Feno de alfafa 2. Aveia preta 3. Terminação 4. Sensorial I. Cassol Pires, Cleber II. Título.

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós - Graduação em Zootecnia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**EFICIÊNCIA ALIMENTAR, CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E
QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM
VOLUMOSO E/OU CONCENTRADO**

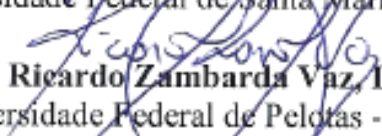
elaborada por
Jusecléia Ferreira Lopes

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA:


Cleber Cassol Pires, Dr.
(Presidente/Orientador)


Renus Oliveira Mello, Dr.
(Universidade Federal de Santa Maria - UFSM)


Ricardo Zambarda Vaz, Dr
(Universidade Federal de Pelotas - UFPEL)

Dedicatória

Ato meu pai Benoni pelo apoio e amor

A minha mãe Geneci pelo amor

Aos meus irmãos Froni e Francieli pelo carinho

A Dayane pela amizade

Ato meu sobrinho Artur, pequena grande inspiração da minha vida!

Agradecimentos

A Deus pela fé e saúde!

Aos amigos de fé, irmãos, camaradas: Moro, Gabriele, Fran, Lênin, Mateus!

A Tatiana Wommer que me proporcionou motivação e coragem para cursar o mestrado, muito obrigada por tudo!

Ao tio Mário, tia Marli (in memoriam), Beto e Raquel, muitíssimo obrigada pelo carinho de sempre!

Ao amigo Cota (Rafael) pela amizade e por ter compartilhado as preocupações do experimento de mestrado!

Ao orientador Prof. Cleber Cassol Pires, pela confiança, paciência e ensinamentos nesta importante etapa da vida, muitíssimo obrigada!

Ao professor Sérgio pelos conselhos e ajuda na graduação!

Ao professor Renius pela disponibilidade e ajuda nas análises estatísticas, muito obrigada!

Aos amigos do Setor de Ovinos, que desde 2007 fazem parte da trajetória. Aos “velhos” do setor, Seu Ari, Anderson (Pitiço), Anderson (Moro), Luana, Camila (Gorda), Manga, Robinho, Cota, Tati, Beto, Fernanda (Mineira), Tomas, Márcia, Letiére, Vanessa, Poliana, Dotto, Gustavo, Eudes muito obrigada pelos momentos de descontração e aprendizagem!

Agradecimento especial aos “novos” do Setor de Ovinos: Cássio, Luiza, Willian, Paulão, Jota, Laudenir, Manuella, Emanuelle, Eduarda, Edilberto, Bruna, Juliano, José pela ajuda no experimento!

As minhas queridas Camila (Gordinha), Verônica (Calabresa) e Dani Brutti pelo carinho!

Ao pessoal da pós-graduação, muito obrigada pelas dicas e força, Ana Carolina, Ana Gabriela, Guilherme, Andressa, Stefani!

As meninas do IFF- Júlio de Castilhos: Fabiane, Ana Karla, Kauana!

Ao pessoal do NIDAL - Juliana, Gabriela, Ana Clara e Fogaça, muitíssimo obrigada pelas realizações das análises laboratoriais!

Ao pessoal do Laboratório de Ruminantes - UFSM, em especial a Giseli e Alsiane!

A equipe Embrapa, a pesquisadora Elen Nalerio, Citiele Giongo, Djenifer, Louise!

A CAPES pela concessão da bolsa de estudos!

Parece impossível, passar e não deixar algo de si,
Parece impossível, passar e não captar algo pra si.

(Bernardo Rodrigues da Silva)

RESUMO

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

EFICIÊNCIA ALIMENTAR, CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM VOLUMOSO E/OU CONCENTRADO

AUTORA: JUSECLÉIA FERREIRA LOPES

ORIENTADOR: CLEBER CASSOL PIRES

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 28 de março de 2014.

Objetivou-se avaliar consumo de nutrientes, desempenho e eficiência alimentar (capítulo I), características quantitativas e qualitativas de carcaça, composição tecidual (capítulo II), análises instrumentais físico-químicas da carne (capítulo III), perfil de ácidos graxos e sensorial da carne (capítulo IV) de cordeiros machos e fêmeas, terminados em confinamento alimentados com dietas de volumoso e/ou concentrado. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3 x 2 (três dietas x 2 sexos) com cinco repetições. Foram utilizados 30 cordeiros desmamados, sendo 15 machos não castrados e 15 fêmeas. As dietas experimentais foram: 100% volumoso e 0% concentrado (100:0), 50% volumoso e 50% concentrado (50:50) e 0% volumoso e 100% concentrado (0:100). Os animais foram abatidos quando se aproximavam da condição corporal 3,0. Os cordeiros alimentados com a dieta 100:0 tiveram maior consumo de matéria seca (CMS), e os da dieta 0:100 um menor consumo. O peso ao abate foi superior na dieta 100:0, que diferenciou da dieta 50:50 ($P < 0,05$), mas estes foram semelhantes a dieta 0:100. O ganho médio diário (GMD) foi superior em cordeiros submetidos a dieta 50:50, que se diferenciou da 100:0, mas não da dieta 0:100. A conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA) e eficiência bionutricional (EBN) diferiram entre as dietas ($P < 0,05$), sendo os cordeiros alimentados com dieta 0:100 mais eficientes. Com relação ao sexo, CMS e GMD foi superior nos machos ($P < 0,05$). A CA, EA foram melhores nos machos, no entanto quando avaliou a eficiência através do EBN, as fêmeas foram mais eficientes ($P < 0,05$). Os cordeiros da dieta 50:50 tiveram os melhores rendimentos de carcaça ($P < 0,05$), quando comparado com as demais. A porcentagem de músculo e a relação músculo:gordura foi maior na dieta 0:100, que se diferenciou da dieta 50:50, e a dieta 100:0 foi semelhante entre as dietas. As fêmeas obtiveram melhores rendimentos de carcaça ($P < 0,05$). No músculo *rectus abdominis* a intensidade de amarelo (b^*) foi maior na dieta 0:100, que se diferenciou da dieta 100:0, sendo que a 50:50 não se diferenciou das dietas. Na avaliação da gordura subcutânea, obteve-se diferença entre as dietas para L^* e b^* ($P < 0,05$), os cordeiros da dieta 0:100 tiveram menor L^* quando comparado com as demais dietas. O b^* na dieta 100:0 foi superior as demais dietas. No músculo *rectus abdominis* os machos tiveram maior L^* e b^* . Não houve diferença entre as dietas para o perfil sensorial ($P > 0,05$). Houve diferença entre dietas ($P < 0,05$) para o ácido alfa-linolênico e os ácidos graxos do tipo omega 3, estes foram superiores na carne de cordeiros da dieta 100:0 ($P < 0,05$), diferenciando das demais. Carne de cordeiros da dieta 100:0 teve menor porcentagem de ácidos graxos monoinsaturados ($P < 0,05$), com relação as demais. A relação omega $n6:n3$ foi menor no *longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com a dieta 100:0. Não houve diferença entre sexo ($P > 0,05$) para ácidos graxos saturados (AGS), poliinsaturados (AGPI), monoinsaturados, nos ácidos tipo omega-3 e nas relações AGPI/AGS e omega $n6:n3$ ($P > 0,05$). Não houve diferença nas dietas e no sexo para o teor de colesterol

($P > 0,05$). Assim conclui-se que os animais alimentados com a dieta 100% concentrado foram mais eficientes, e os da dieta com relação volumoso:concentrado (50:50) proporcionou maiores rendimentos de carcaça, e a dieta 100% volumoso proporcionou carne com maiores teores de ácido do tipo omega-3. Os machos foram menos eficientes e menores rendimentos de carcaça que as fêmeas.

Palavras-chave: Ácidos graxos. Desempenho. Feno de alfafa. Grão de aveia preta. Rendimento de carcaça.

ABSTRACT

Dissertation of Mastership
Post-graduation in Animal Science Program
Universidade Federal de Santa Maria

FOOD EFFICIENCY, CARCASS CHARACTERISTICS AND MEAT QUALITY OF LAMBS FED FORAGE AND / OR CONCENTRATE

AUTHORESS: JUSECLEIA FERREIRA LOPES

ADVISOR: CLEBER CASSOL PIRES

Date and Defense's Place: Santa Maria, March 28, 2014.

It was evaluated nutrient consumption, performance and feed efficiency (Chapter I), quantitative and qualitative carcass traits, tissue composition (chapter II), physico-chemical instrumental analyzes the meat (chapter III), fatty acids profile and the sensory the meat (chapter IV) of males and females lambs finished in feedlot diets fed with forage and / or concentrate. The experiment completely randomized design factorial 3 x 2 (three diets x 2 sexes) with five repetitions. Foram used 30 weaned lambs, 15 uncastrated male and 15 females. The experimental diets were: 100% 0% forage and concentrate (100:0), 50% forage and 50% concentrate (50:50) 0% 100% forage and concentrate (0:100). The animals were slaughtered when they approached the corporal condition 3.0. The lambs fed diets 100:0 had a greater dry matter intake (DMI), and the AVE diet lower consumption. The slaughter weight was higher than in the diet 100:0, which differed from the 50:50 diet ($P < 0.05$), but these were similar to diet 0:100. The average daily gain (ADG) was higher in lambs subjected 50:50 diet, which did not differ from 100:0 but diet 0:100. The feed conversion (FC), feed efficiency (EE) and bionutritional efficiency (EBN) differ between diets ($P < 0.05$), with lambs fed with 0:100 diet more efficient. With regard to gender, CMS and ADG was superior in males ($P < 0.05$). CA, EA were better in males, however when assessing efficiency through the EBN, females were more efficient ($P < 0.05$). 50:50. The lambs diet showed better yields of carcass ($P < 0.05$) in comparison with the others. The percentage of muscle and the muscle: fat ratio was higher in the diet 0:100, which differed from the diet 50:50, and 100:0 diet was similar between diets. The females had better yields of carcass ($P < 0.05$). In the rectus abdominis the intensity of yellow (b^*) was greater in the diet 0:100 to 100:0 diet differed, and 50:50 in the diets did not differ. In assessing the subcutaneous fat was obtained difference between diets for L^* and b^* ($P < 0.05$), lambs 0:100 diet presented lower L^* when compared with the others diets. The b^* 100:0 in the diet was superior the others diets. In rectus abdominis males had a greater L^* and b^* . There was no difference between diets for the sensory profile ($P > 0.05$). Was no difference between diets ($P < 0.05$) for alpha-linolenic acid and omega 3 fatty acids in type, these were higher in meat from lambs 100:0 diet ($P < 0.05$), differing from the others. Lamb meat diet 100:0 had lower percentage of monounsaturated fatty acids ($P < 0.05$), compared with the others. The omega ratio n6: n3 was smaller in longissimus dorsi muscle of lambs fed diets 100:0. There was no difference between sexes ($P > 0.05$) for saturated fatty acids (SFA), polyunsaturated (PUFA), monounsaturated acids in the omega-3 type and the PUFA / SFA and omega relations n6: n3 ($p > 0.05$). There was no difference in the diets and sex for the cholesterol content ($P > 0.05$). Thus it is concluded that animals fed the 100% concentrate diet were more efficient, and the diet forage: concentrate ratio (50:50) gave highest carcass yields, and 100% forage diet provided meat with higher levels of acid type of omega-3. The males were less efficient and lower yields of carcass than females.

Key Words: Alfalfa hay. Carcass yield. Fatty acids. OatS grain. Performance.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Relação entre o PV (kg) e o consumo de matéria seca (kg/animal/dia) de cordeiros alimentados com volumoso e/ou concentrado 33
- Figura 2 – Relação do peso vivo (kg) com a condição corporal de cordeiros terminados em confinamento alimentados com volumoso e/ou concentrado. 36
- Figura 3 – Relação da condição corporal com os dias de permanência no confinamento de cordeiros alimentados com volumoso e/ou concentrado 37

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I	23
Tabela 1 – Composição bromatológica dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais.....	27
Tabela 2 – Proporções dos ingredientes e composição bromatológica das dietas.....	27
Tabela 3 – Consumo de matéria seca e de nutrientes de cordeiros mantidos em confinamento submetidos a dietas de volumoso e/ou concentrado	31
Tabela 4 – Peso ao abate (PA) ganho médio diário (GMD), condição corporal ao abate (CC), dias de permanência no confinamento (DA), conversão alimentar (CA (kg de MS consumida/kg de ganho de peso)), eficiência alimentar (EA (kg de ganho de peso/kg de MS consumida)) e índice de eficiência bionutricional (EBN).....	35
CAPÍTULO II	43
Tabela 1 – Proporções dos ingredientes e composição bromatológica das dietas.....	46
Tabela 2 – Características de carcaça de cordeiros mantidos em confinamento alimentados com volumoso e/ou concentrado	49
Tabela 3 – Características de carcaça de cordeiros mantidos em confinamento alimentados com volumoso e/ou concentrado	50
Tabela 4 – Medidas morfométricas das carcaças de cordeiros terminados em confinamento.....	52
Tabela 5 – Cortes comerciais de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas de volumoso e/ou concentrado expressos em porcentagem (%).....	52
Tabela 6 – Desdobramento das interações para costela e perna de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas de volumoso e/ou concentrado expressos em porcentagem (%).....	53
Tabela 7 – Composição tecidual da paleta de cordeiros terminados em confinamento alimentados com volumoso e/ou concentrado expressa em porcentagem (%), relação músculo:gordura e músculo:osso	54
Tabela 8 – Proporções (% do peso de corpo vazio) dos componentes corporais de cordeiros terminados em confinamento alimentados com volumoso e/ou concentrado.....	55
CAPÍTULO III	60
Tabela 1 – Proporções dos ingredientes e composição bromatológica das dietas.....	63
Tabela 2 – pH avaliado três e 24 horas após o abate nos músculos <i>longissimus dorsi</i> , <i>psaos</i> e na costela de cordeiros alimentados com volumoso e/ou concentrado	67
Tabela 3 – Capacidade de retenção de água da carne e perdas por cocção e descongelamento da carne de cordeiros mantidos com dietas de volumoso e/ou concentrado.....	68
Tabela 4 – Avaliação instrumental da cor (L*, a*, b*) dos músculos <i>rectus abdominis</i> e <i>longissimus dorsi</i> de cordeiros terminados em confinamento	69
Tabela 5 – Desdobramento da interação para luminosidade (L*) do músculo <i>longissimus dorsi</i> de cordeiros terminados em confinamento	70
Tabela 6 – Avaliação instrumental da cor (L* a*, b*,) da gordura subcutânea de cordeiros terminados em confinamento	70
Tabela 7 – Composição centesimal da carne de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas de volumoso e/ou concentrado em porcentagem (%).....	71
Tabela 8 – Desdobramento da interação para proteína da carne de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas de volumoso e/ou concentrado em porcentagem (%).....	72
Tabela 9 – Perfil de textura e força de cisalhamento da carne de cordeiros terminados em confinamento.....	73
CAPÍTULO IV	78

Tabela 1 – Proporções dos ingredientes e composição bromatológica das dietas.....	81
Tabela 2 – Média dos valores dos atributos da avaliação sensorial da carne de cordeiros alimentados com volumoso e/ou concentrado.....	84
Tabela 3 – Perfil de ácidos graxos do músculo <i>longissimus dorsi</i> de cordeiros terminados em confinamento alimentados com volumoso e/ou concentrado.....	86
Tabela 4 – Desdobramento da interação para o ácido margárico	88
Tabela 5 – Valores totais dos ácidos graxos saturados (SAT), poliinsaturados (POLI), monoinsaturados (MONO) e colesterol (COL) expressos em porcentagem, e relações ácido graxo poliinsaturado/saturado (PO:SAT), n6:n3	89

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – Valores individuais do peso inicial (kg), peso ao abate (kg), dias em confinamento (DA), ganho médio diário (GMD) e condição corporal ao abate (CC) dos cordeiros.....	102
Apêndice B – Valores observados para consumo de matéria seca (CMS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), nutrientes digestíveis totais (NDT) e consumo de fibra em detergente ácido (FDA) dos cordeiros em kg/dia	103
Apêndice C – Valores observados para consumo de matéria seca (CMS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), nutrientes digestíveis totais (NDT) e consumo de fibra em detergente ácido (FDA) dos cordeiros em porcentagem do peso vivo	104
Apêndice D – Pesos de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), comprimento de carcaça (CCA) e de perna (CP), profundidade de peito (PP), largura da perna (LP), profundidade de perna (PPE), espessura de gordura (ESPG), conformação (CON) e estado de engorduramento da carcaça (ENG)	105
Apêndice E – Cortes comerciais em kg e medidas subjetivas avaliadas na carcaça	106
Apêndice F – Composição tecidual da paleta expressos em porcentagem (%)	107
Apêndice G – Análise do perfil de textura (TPA), força de cisalhamento e capacidade de retenção de água na carne moída (CRAM) e não moída (CRANM) da carne de cordeiros.....	108
Apêndice H – Avaliação instrumental da cor dos músculos <i>longissimus dorsi</i> , <i>rectus abdominis</i> e da gordura subcutânea dos cordeiros.....	109
Apêndice I – pH avaliados três e 24 hs após o abate nos músculos <i>longíssimos dorsi</i> , <i>psoas</i> e na costela.....	110
Apêndice J – Média do perfil de ácidos graxos do músculo <i>longissimus dorsi</i> expressos em g/100g.....	111
Apêndice K – Média do perfil de ácidos graxos do músculo <i>longissimus dorsi</i> expressos em g/100g.....	112
Apêndice L – Média do perfil de ácidos graxos do músculo <i>longissimus dorsi</i> expressos em g/100g.....	113
Apêndice M – Média do perfil de ácidos graxos do músculo <i>longissimus dorsi</i> expressos em g/100g.....	114
Apêndice N – Pesos dos componentes não carcaça expressos em kg	115
Apêndice O – Pesos dos componentes não carcaça expressos em kg	116
Apêndice P – Pesos dos componentes não carcaça expressos em kg	117
Apêndice Q – Pesos dos componentes não carcaça expressos em kg	118
Apêndice R – Composição centesimal da carne expressos em porcentagem (%).....	119

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1 Dieta e desempenho	17
2.2 Carcaça ovina	18
2.3 Características quantitativas e qualitativas da carne	20
3 CAPITULO I – EFICIÊNCIA ALIMENTAR DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS DE VOLUMOSO E/OU CONCENTRADO	23
Resumo	23
Abstract	24
Introdução	25
Material e métodos	26
Resultados e discussão	30
Conclusão	39
Literatura citada	39
4 CAPITULO II - CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA E COMPOSIÇÃO TECIDUAL DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM VOLUMOSO E/OU CONCENTRADO	43
Resumo	43
Abstract	44
Introdução	45
Material e métodos	45
Resultados e discussão	49
Conclusão	56
Literatura citada	56
5 CAPITULO III - ANÁLISES INSTRUMENTAL E FÍSICO-QUÍMICAS DA CARNE DE CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO ALIMENTADOS COM VOLUMOSO E/OU CONCENTRADO	60
Resumo	60
Abstract	61
Introdução	62
Material e métodos	62
Resultados e discussão	66
Conclusão	73
Literatura citada	74
6 CAPITULO IV- CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETA DE VOLUMOSO E/OU CONCENTRADO	78
Resumo	78
Introdução	80
Material e métodos	80
Resultados e discussão	84
Conclusão	90
Literatura citada	90
7 DISCUSSÃO GERAL	94

8 CONCLUSÃO GERAL	96
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
10 APÊNDICES.....	102

1.INTRODUÇÃO

Devido a crescente demanda pela carne ovina, principalmente a de cordeiro, cada vez mais é necessário o desenvolvimento de pesquisas para que tenhamos conhecimento sobre a resposta animal em relação às diferentes dietas e especialmente seus efeitos sobre o produto final.

Além da alimentação, grupo genético e sexo também devem ser estudados quando se quer produzir carne com qualidade, uma vez que o ritmo de crescimento e maturidade fisiológica varia em função dos mesmos.

Entre tantas formas de manejo na terminação de cordeiros o confinamento é uma das possibilidades para a intensificação do sistema de produção de carne ovina. Neste sistema normalmente são utilizadas dietas cujos ingredientes principais são volumosos conservados na forma de silagem ou feno e concentrado, geralmente a dieta de ruminantes é a mistura em diferentes proporções de volumoso e concentrado. O uso exclusivo de feno ou de grãos é uma possibilidade que facilita o manejo, porém é necessário que estes tenham qualidade nutricional. A dieta tem influência sobre o consumo e em consequência afeta o desempenho dos animais, neste sentido, deve-se oferecer dietas de qualidade.

No Brasil, a comercialização de ovinos para o abate é realizada com referência ao peso vivo e/ou rendimento de carcaça fria, sem que a qualidade do produto seja considerada pelas casas de carne e frigoríficos (PILAR et al., 2005). Segundo Silva Sobrinho et al. (2001), a qualidade da carne é uma combinação dos atributos sabor, suculência, textura, maciez e aparência, associados a uma carcaça com pouca gordura, muito músculo e preços acessíveis.

Considerando a importância da dieta sobre a eficiência alimentar e nas características gerais da carne de cordeiro, justifica-se a necessidade de estudos nesta área na busca de um produto uniforme. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência alimentar (Capítulo I), características quantitativas e qualitativas de carcaça (Capítulo II), análises instrumentais e físico-químicas da carne (Capítulo III), características sensoriais e perfil de ácidos graxos da carne (Capítulo IV) de cordeiros machos e fêmeas, terminados em confinamento e submetidos a dietas constituídas basicamente de feno de alfafa e/ou grão de aveia preta.

2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Dieta e desempenho

A dieta dos animais confinados é normalmente constituída por concentrados e volumosos. Os concentrados, geralmente são os responsáveis pelo maior custo da alimentação, os volumosos normalmente apresentam preços mais acessíveis e podem propiciar bom desempenho animal, desde que estes alimentos apresentem boa qualidade nutricional (PINHEIRO et al., 2009a).

Dos volumosos utilizados, destaca-se a utilização de fenos de alfafa, por possuir um bom valor nutritivo. A alfafa (*Medicago sativa*) é uma leguminosa forrageira que possui elevado valor nutritivo em comparação com outras culturas, com 20% a 25% de proteína bruta na matéria seca, além de apresentar boa palatabilidade aos animais (HIGGINBOTHAM et al., 2008). Ao alimentar cordeiros desmamados somente com volumoso, deve-se dar atenção ao tipo e valor nutritivo do mesmo.

Bueno et al. (2007) avaliaram fenos de alfafa, braquiária e de Tifton-85, além de observar o maior consumo para feno de alfafa nos ovinos, a digestibilidade deste foi superior aos demais, que pode ter favorecido o maior consumo.

Atualmente, verifica-se uma tendência na utilização de dietas com alto teor de concentrado classificadas como 100% grão, sendo usada em alguns confinamentos como fonte exclusiva de alimentos para ruminantes (CIRNE et al., 2013), esta convergência é favorecida pelas diversas possibilidades de grãos tais como, milho, aveia preta, aveia branca, sorgo, entre outros que podem ser utilizado na dieta.

A aveia preta (*Avena strigosa*) em grão inteiro pode ser utilizada na alimentação de ruminantes, esta apresenta um bom valor nutricional, a utilização na forma inteira para alimentação é favorecida pela praticidade do fornecimento e ausência do custo da moagem. De acordo com Bolzan et al. (2007), para os pequenos ruminantes, a oferta de grão inteiro pode ser realizada, visto a maior eficiência destes animais em ruminar, mastigar e consequentemente produzir saliva. Sormunen-Cristian et al. (2013) trabalharam com cordeiros machos e fêmeas e concluíram que a utilização de grãos inteiros foi mais eficiente do que grão processado.

A dieta pode influenciar o consumo, e como consequência imediata, o desempenho dos animais (PEREIRA et al., 2010). Rocha et al. (2002) avaliaram cordeiros alimentados com dietas com proporção de 20% de volumoso e 80% de concentrado na matéria seca (MS), e encontraram em média 0,227kg de ganho médio diário para um consumo médio de MS 1,060 kg. Cirne et. al. (2013) avaliaram o desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com dieta exclusiva de concentrado, e o consumo médio de MS foi 1,005kg/dia com ganho médio diário de 0,300kg.

Borges et al. (2011) avaliaram os efeitos de diferentes níveis de substituição do grão de milho inteiro por grão de aveia preta (0, 15 e 30% base natural), em rações a base de concentrados sobre o desempenho de cordeiros da raça Texel confinados, e obtiveram ganhos médios diários de 267 g/dia, 265 g/dia e 312 g/dia, respectivamente, e concluíram que a substituição do milho inteiro por aveia em rações sem forragem, em até 30%, pode ser utilizada sem interferir nos resultados de desempenho.

O sexo é um fator que também exerce influência sobre o desempenho. Quanto ao desempenho, consumo e conversão alimentar, no trabalho de Carvalho et al. (1999) não houve evidência de superioridade de machos inteiros em relação a machos castrados e fêmeas, quanto abatidos em idade muito jovem.

2.2 Carcaça ovina

A avaliação de carcaça é uma importante ferramenta na busca por produtos de qualidade superior e a determinação objetiva da quantidade de carne presente é de extrema importância. A composição tecidual baseia-se na dissecação da carcaça, separando-se a gordura, carne magra e osso (SAÑUDO & SIERRA, 1986), sendo que são os principais tecidos que constituem a carcaça e são responsáveis, quase que exclusivamente, pelas características qualitativas e quantitativas das carcaças. Devido a isso, a avaliação da composição tecidual a partir da dissecação total de uma carcaça permite uma estimativa maior, no entanto, torna-se bastante trabalhosa. Com isso realiza-se a partir da paleta, e esta é bastante utilizada em trabalhos, e possui uma boa correlação com o rendimento total da carcaça, e o conhecimento de suas proporções é de grande interesse na comparação entre dietas e sexo.

A carcaça da espécie ovina pode representar de 40% a 50% ou mais do peso vivo, variando em função de fatores intrínsecos relacionados ao próprio animal: idade, sexo, base genética, morfologia e peso ao abate e também por fatores extrínsecos: alimentação, manejo (PEREZ et al., 2002). Sormunen-Cristian et al. (2013) obtiveram rendimento de carcaça de 39,7% em cordeiros da raça Landrace alimentados com grãos inteiros de aveia preta e feno à vontade. Gastaldello Junior et al. (2010) observaram um rendimento médio de 49,2 % em cordeiros da raça Santa Inês mantidos em confinamento, alimentados com dieta que continha 10% de feno de “coastcross” picado e 90% de concentrado.

Com relação à qualidade de carcaça, Gonzaga Neto et al. (2005) mencionaram que é um termo muito complexo já que é interpretado de distintas maneiras e segundo o ponto de vista de interesse dos diversos segmentos da cadeia produtiva. A maioria dos países envolvidos na comercialização de carcaças de ovinos tem adotado a conformação como critério de avaliação, valorizando-se mais as carcaças de conformação superior (MACEDO et al., 2000).

O estudo de carcaças é uma avaliação de características relacionadas com medidas objetivas e subjetivas e deve estar ligado aos aspectos e atributos inerentes à porção comestível (ARAÚJO FILHO et al., 2009). A carcaça por apresentar a porção comestível, é o elemento mais importante do animal, deve apresentar elevada porcentagem de músculos, cobertura de gordura subcutânea uniforme e teor de gordura adequado ao mercado consumidor (BUENO et al., 2000).

A gordura é o tecido de maior variabilidade no animal, seja do ponto de vista quantitativo ou por sua distribuição e a função biológica fundamental do tecido adiposo que é o armazenamento de energia para os períodos de escassez alimentar (ROSA et al., 2005). Sendo que os depósitos de gordura no corpo dos animais são influenciados principalmente pelo nível de energia contido na dieta (CARTAXO et al., 2011).

A determinação de acabamento da carcaça de cordeiros utilizando-se uma medida subjetiva, como a condição corporal, é um método de fácil aplicabilidade e útil para estimar as reservas de gordura corporal, pode possibilitar o fornecimento aos consumidores de carne, com adequada cobertura de gordura (CARTAXO et al., 2009). A espessura de gordura subcutânea é fundamental no processo de resfriamento da carcaça. A escassez de gordura de cobertura permite uma perda excessiva de água, ocasionando perda de peso e também o escurecimento da carne durante o período de resfriamento (LANDIM, 2005).

Os cortes comerciais são representados pelo pescoço, paleta, costilhar e perna e a padronização destes é definido pelo mercado consumidor, de acordo com os costumes

regionais. A separação da carcaça em cortes dá origem a peças de menor tamanho, proporcionando melhor aproveitamento culinário, facilitando sua comercialização (HASHIMOTO et al., 2012).

O sexo é um fator que exerce influência sobre algumas características da carcaça, observando-se diferentes modelos de desenvolvimento dos tecidos corporais em fêmeas, machos inteiros e machos castrados (GONZAGA NETO et al., 2005). As fêmeas possuem maior precocidade para deposição de gordura com relação aos machos, sendo que estes demoram mais tempo para depositar tecido adiposo, pela maior deposição de tecido muscular, favorecido pela testosterona (BRIDI, [2005]). O sexo é um fator importante e que deve ser considerado para obter-se uma uniformização do produto comercial com relação ao acabamento de gordura (GONÇALVES et al., 2009).

2.3 Características quantitativas e qualitativas da carne

Para disponibilizar carne com qualidade no mercado, é preciso ter conhecimento sobre os parâmetros de qualidade da carne, como pH, cor, capacidade de retenção de água, perdas de água por cocção e maciez.

A carne pode ser definida como o produto resultante das contínuas transformações que ocorrem no músculo após a morte do animal (PINHEIRO et al., 2009b). O declínio do pH é o resultado da utilização das reservas de glicogênio via glicólise, que possui o ácido láctico como produto final (BONACINA et al., 2011). O valor final do pH depende da quantidade de energia armazenada disponível, e este influencia a qualidade da carne (OSÓRIO et al., 2009b). Em situações em que se respeitam as condições de bem-estar do animal, geralmente, a carne no intervalo de pH entre 5,4 - 5,6, tem as propriedades mais desejáveis para os cortes (YOUNG et al., 2004).

O estado físico da carne está intimamente relacionado com o pH, carnes com valores alto apresentam colorações mais escuras devido a maior absorção da luz; e as com valores baixos, coloração mais clara pelo efeito contrário (OSÓRIO et al., 2009), sendo que carnes escuras são rejeitadas pelo consumidor, que associa a cor escura a carnes com maior vida de prateleira ou oriundas de animais velhos (BONACINA et al., 2011). Quanto aos fatores alimentares que afetam o pH da carne dos ruminantes, Hashimoto et al. (2012) enfatizaram

que o sistema de produção parece ter maior influência do que as dietas com maior ou menor teor de concentrado; ou com diferentes volumosos.

A coloração da carne e da gordura de cobertura são fatores de qualidade que podem ser visualizados pelo consumidor. A coloração da carne se deve à presença de pigmentos, os principais são a hemoglobina (pigmento sanguíneo) e a mioglobina (pigmento muscular) que constitui 80% a 90% do total (ROÇA, 2000).

A capacidade de retenção de água (CRA) é parâmetro biofísico-químico que pode ser definido como o maior ou menor nível de fixação de água de composição do músculo nas cadeias de actino-miosina (OSÓRIO et al., 2009). Uma menor capacidade de retenção de água acarreta perdas do valor nutritivo pelo exsudato liberado, e resulta em carnes mais secas, com menor maciez e suculência (EVARISTO DE PAULA et al., 2013).

A maciez da carne é um importante parâmetro de qualidade, portanto, carnes mais macias apresentam um maior valor comercial (PINHEIRO et al., 2009a). Os métodos utilizados para mensurar a maciez podem ser compressão ou cisalhamento e estão relacionados com a presença do tecido conectivo, com a contração das fibras e a maneira com que a água se encontra ligada na amostra (RAMOS & GOMIDE, 2007). O equipamento *Warner-Bratzler shear* mede a força máxima necessária para o cisalhamento de uma amostra de carne e esta relacionada à maciez do produto final, ou seja, quanto maior força de cisalhamento, mais dura será a carne (EVARISTO DE PAULA et al., 2013).

A análise sensorial da carne tem sido usada na maior parte dos estudos em que avalia o efeito da alimentação sobre o sabor da carne. Melton (1990) ressaltou que em geral, os animais alimentados com dietas de grãos produziram carne de maior aceitabilidade de sabor do que aqueles alimentados a base de grãos e pastagem, além disso, salienta que o efeito da alimentação não foi totalmente investigado pelas pesquisas. Os aromas que são liberados quando a carne é cozida e sua aparência influencia na aceitabilidade. A textura, aroma e sabor são os principais fatores que são considerados na determinação da qualidade sensorial do produto (RESCONI et al., 2013).

A avaliação da qualidade nutricional de lipídios da carne de cordeiros tem sido analisada a partir do perfil de ácidos graxos, por meio da determinação de índices que verificam o conteúdo de ácidos graxos saturados (AGS), monoinsaturados (AGM) e poliinsaturados (AGPI) séries n6 e n3. As razões AGPI:AGS e n6:n3 têm sido utilizadas com frequência (ARRUDA et al., 2012). De acordo com Wommer (2013), o perfil de ácidos graxos é importante para a formação das características sensoriais da carne, e mencionou que fatores como a alimentação, principalmente a sua relação volumoso:concentrado, composição

desta dieta em teor de fibra e em ácidos graxos saturados ou insaturados pode acarretar em alteração no perfil lipídico da carne.

A composição centesimal da carne pode variar de acordo com o estado de acabamento do animal, resultando em diminuição das porcentagens de proteína e água e elevação do teor de gordura na carne (ZEOLA et al., 2004). A dieta pode afetar a concentração desses componentes, no entanto Pinheiro et al. (2009) observaram que cordeiros alimentados com maior quantidade de concentrado na dieta (35% de volumoso e 65% concentrado) terminados em regime de confinamento, apresentaram composição centesimal semelhante nos músculos do corte da paleta da carne dos animais que tiveram acesso à alimentação com maior quantidade de volumoso (65% de volumoso e 35% de concentrado).

A alimentação dos animais pode afetar não só o desempenho, mas também as características sensoriais da carne. Segundo Cañeque et al. (1989), os concentrados, por exemplo, promovem aumento da suculência da carne de cordeiros e, como alteram a composição em ácidos graxos da gordura, permitem modificar o sabor e o odor (BONACINA et al., 2011). Resconi et al. (2009) concluíram que a inclusão de concentrado na dieta melhorou a qualidade sensorial da carne de cordeiro, sendo relacionado ao seu efeito na redução da intensidade de odores indesejáveis e sabores (estranho, rançosos e ácidos), gerando maior intensidade de aromas típicos de cordeiro.

O sexo também tem influência nas características qualitativas e quantitativas da carne Sañudo (1991), em pesquisa com animais jovens, não encontrou diferença na maciez da carne de machos e fêmeas, mas Gonçalves et al. (2004) verificaram que carne de machos castrados e a das fêmeas apresentaram menor força de cisalhamento e maior maciez na análise sensorial do que as de macho inteiro. Bonacina et al. (2011) observaram que na avaliação da carne, a oriunda de fêmeas obtiveram menor força de cisalhamento e isso indica que é necessária menor força para rompimento das fibras da carne, e que, portanto, é mais macia que a dos machos não castrados.

3 CAPITULO I – EFICIÊNCIA ALIMENTAR DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS DE VOLUMOSO E/OU CONCENTRADO

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho, consumo de nutrientes e eficiência alimentar de cordeiros alimentados com dietas de volumoso e/ou concentrado mantidos em confinamento. Foram utilizados 30 cordeiros desmamados, sendo 15 machos não castrados e 15 fêmeas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3 x 2 (três dietas x 2 sexos) com cinco repetições. As dietas experimentais foram: 100% volumoso e 0% concentrado (100:0), 50% volumoso e 50% concentrado (50:50) e 0% volumoso e 100% concentrado (0:100). Os cordeiros alimentados com a dieta 100:0 obtiveram maior consumo de matéria seca (CMS) e de nutrientes ($P < 0,05$), com exceção dos nutrientes digestíveis totais expressos em %pv e $g/kg\ pv^{0,75}$, que foram semelhantes a dieta 50:50. Os alimentados com dieta 50:50 tiveram um consumo intermediário, e os cordeiros na dieta 0:100 tiveram um menor consumo de matéria seca e de nutrientes ($P < 0,05$). O peso de abate foi superior na dieta 100:0, que diferenciou da dieta 50:50 ($P < 0,05$), mas estes foram semelhantes a dieta 0:100. Os cordeiros da dieta 100:0 permaneceram mais dias no confinamento (DA) ($P < 0,05$), quando comparado com as demais. O ganho médio diário (GMD) foi superior na dieta 50:50, que se diferenciou da 100:0, mas não da dieta 0:100. A conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA) e eficiência bionutricional (EBN) diferiram entre as dietas ($p < 0,05$), maior CA, EBN e menor EA foi observada na dieta 100:0. Os cordeiros da dieta 50:50 tiveram CA, EA e EBN intermediária, e os da dieta 0:100 tiveram melhor eficiência avaliados através da CA, EA e EBN. Com relação ao sexo, os machos tiveram maior CMS e de nutrientes ($P < 0,05$), com exceção da fibra em detergente neutro (FDN) (%PV) e proteína bruta, FDN, fibra em detergente ácido. O GMD dos machos foi superior as fêmeas ($P < 0,05$), sendo que DA foi semelhante ($P > 0,05$). A CA, EA foram melhores nos machos, no entanto quando avaliou a eficiência através do EBN, as fêmeas foram mais eficientes ($P < 0,05$).

Palavras chave: Consumo. Desempenho. Feno de alfafa. Grão de aveia preta.

EFFICIENCY FEED OF LAMBS FED DIETS OF FORAGE AND / OR CONCENTRATE

ABSTRACT

This study performance, nutrient consumption and feed efficiency of lambs fed diets with forage and / or concentrate kept confinement. Foram utilized 30 weaned lambs, 15 unneutered males and 15 females was assessed. The experiment completely randomized design factorial 3 x 2 (three diets x 2 sexes) with five replications. The experimental diets were: 100% 0% forage and concentrate (100:0), 50% forage and 50% concentrate (50:50) 0% 100% forage and concentrate (0:100). The lambs fed diets 100:0 had higher dry matter intake (DMI) and nutrient (P <0.05), except for total digestive nutrients expressed in % BW and g/BW^{0.75}, which were similar to 50:50 diet. The fed with 50:50 diet had an intermediate consumption, and dietary 0:100 lambs had lower dry matter intake and nutrient (P<0.05). Slaughter weight was superior in the diet 100:0, 50:50, which differentiated diet (P<0.05), but this diet was similar to 0:100. The lambs 100:0 diet had more days in confinement (DA) (P<0.05) in comparison with the others. Average daily gain (ADG) was higher in the 50:50 diet, which differed from 100:0 but not diet 0:100. The feed conversion (FC), feed efficiency (EE) and bionutritional efficiency (EBN) differ between diets (P<0.05), CA, EBN and lower EE was observed in the diet 100:0. The lambs had dietary 50:50 CA, EA and EBN intermediate, and the 0:100 evaluated the diet had better efficiency through CA, EA and EBN. Regarding sex, males had a greater DMI and nutrient (P<0.05), with the exception of neutral detergent fiber (NDF) (% BW) and crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber. The ADG of males was superior females (P<0.05), whereas DA was similar (P>0.05). CA, EA were better in males, however when assessing efficiency through the EBN, females were more efficient (P<0.05).

Key Words: Alfalfa hay. Nutrient consumption. Oats grain. Performance.

INTRODUÇÃO

Atualmente, verifica-se uma tendência do aumento da produção de cordeiros, neste sentido, há o interesse na busca por uma melhor eficiência do sistema de produção. De acordo com Bendahan [2008], para obter maior produtividade, o tempo para atingir o acabamento, conversão alimentar, qualidade dos animais e da alimentação e as exigências do mercado consumidor, são fatores que devem ser levados em conta.

Além do sistema de terminação, o tipo de dieta pode influenciar o consumo, e como consequência imediata, o desempenho dos animais (PEREIRA et al., 2003). Nos ruminantes, o consumo é regulado por mecanismos fisiológicos, físicos ou psicogênicos (CABRAL et al., 2008). A dieta dos animais confinados é normalmente constituída por volumosos e/ou concentrados, estes consomem o alimento para atender suas exigências em energia e outros nutrientes. Se por alguma razão a natureza do alimento disponível restringir o consumo alimentar, este limitará também o desempenho animal, cuja consequência direta é a redução da eficiência do processo produtivo (PEREIRA et al., 2003).

O consumo é provavelmente o fator mais importante para determinar o desempenho animal e está relacionado ao perfil de nutrientes do alimento que podem ser digeridos (BUENO et al., 2007). Desta forma, a avaliação da eficiência alimentar é muito importante em sistemas de produção animal, pois não basta apenas a seleção de animais com elevada capacidade de ganho de peso, é preciso que esses sejam tão eficientes quanto possível, no sentido de apresentarem, adequado consumo e desempenho (CABRAL et al., 2008).

No Brasil, dietas para confinamento, tradicionalmente, são balanceadas com altas proporções de volumosos, devido aos altos custos dos grãos e dos concentrados proteicos. Porém atualmente, verifica-se uma tendência na utilização de dietas exclusiva de concentrado, esta depende da disponibilidade dos ingredientes em cada região (CIRNE et al., 2013).

O manejo alimentar adequado é fundamental para o sucesso da produção animal, onde se busca ajustar o aporte nutricional com as exigências dos animais. De acordo, com Moreno et al. (2010) o fornecimento de maiores quantidades de concentrados no confinamento aumenta o risco de ocorrência de distúrbios metabólicos, mas a escassez de volumosos de boa qualidade e preços baixos de grãos incentiva o uso de dietas à base de concentrado para terminação de cordeiros (SORMUNEN-CRISTIAN et al., 2013).

O trabalho objetivou-se avaliar o consumo, desempenho e eficiência alimentar de cordeiros machos não castrados e fêmeas, terminados em confinamento alimentados com volumoso e/ou concentrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da mesma instituição, sob nº 014/2013. As análises dos alimentos fornecidos e sobras foram realizadas no Laboratório de Ruminantes – UFSM.

Foram utilizados 30 cordeiros, 15 machos não castrados e 15 fêmeas, oriundos de animais provenientes do cruzamento entre ovelhas com aptidão carne com carneiro Lacaune, que foram encarneiradas com reprodutor da raça Suffolk. O rebanho pertence ao Laboratório de Ovinocultura (Departamento de Zootecnia - UFSM).

Após o desmame, os animais foram identificados, pesados e distribuídos em um esquema fatorial 3x2 (três dietas e dois sexos), com cinco repetições. Os animais foram confinados em baias individuais totalmente cobertas, com piso ripado, com aproximadamente 2m² de área, providas de bebedouros e comedouros.

As dietas experimentais foram: 100% volumoso e 0% concentrado (100:0), 50% volumoso e 50% concentrado (50:50) e 0% volumoso e 100% concentrado (0:100). O volumoso utilizado foi feno de alfafa (*Medicago sativa*), e o concentrado foi constituído basicamente por grãos de aveia preta (*Avena strigosa*). Na dieta 0:100, para atender as exigências de proteína bruta e minerais foi adicionado farelo de soja (*Glycine Max*) e calcário calcítico, respectivamente, de acordo com o NRC (2007). Foi utilizado bicarbonato de sódio (NaHCO₃) para regular o pH ruminal num total de 1% do oferecido da MS. O sal mineral foi fornecido à vontade em recipientes individuais para todos os animais. Na Tabela 1 é apresentada a composição bromatológica dos alimentos utilizados na formulação das dietas, e na Tabela 2, a proporção dos ingredientes e a composição bromatológica das dietas experimentais.

Tabela 1 – Composição bromatológica dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais

Item (%)	Feno de alfafa	Grão de aveia preta	Farelo de soja	Calcário calcítico	Bicarbonato de sódio
MS	85,23	86,28	86,79	100	100
MO	92,57	96,66	94,94	---	---
PB	25,04	13,00	52,70	---	---
FDN	40,31	28,79	12,40	---	---
FDA	30,60	14,80	10,02	---	---
NDT	58,47	78,65	73,00	---	---
EE	3,63	4,68	2,20	---	---
EL ¹	1,31	1,80	1,66	---	---
DIVMS	86,79	79,31	98,11	---	---
Ca ²	1,29	0,07	0,34	37,33	---
P ²	0,23	0,35	0,58	0,03	---

MS: Matéria Seca; MO: matéria orgânica; PB: Proteína Bruta; FDN: Fibra em detergente Neutro; FDA: fibra em detergente neutro; NDT: Nutrientes Digestíveis Totais; EL: energia líquida; EE: Extrato Etéreo; DIVMS: Digestibilidade *in vitro* da matéria seca; Ca: cálcio; P: fósforo; ¹Valor calculado segundo Moe e Tyrrel (1976) - EL = (0,0245 x %NDT) - 0,12; ²Valor tabelado

Tabela 2 – Proporções dos ingredientes e composição bromatológica das dietas

Composição	Dietas		
	100:0	50:50	0:100
Proporção dos ingredientes (%MS)			
Feno de alfafa	100,00	48,59	0,00
Grão de aveia preta	0,00	51,41	81,32
Farelo de soja	0,00	0,00	15,65
Calcário calcítico	0,00	0,00	2,03
Bicarbonato de sódio	0,00	0,00	1,00
Composição Bromatológica (%MS)			
MS	85,23	85,77	86,73
MO	92,57	94,69	93,46
PB	25,04	18,81	18,81
FDN	40,31	34,35	25,37
FDA	30,6	22,43	13,60
NDT	58,47	68,91	75,38
EE	3,63	4,17	4,15
EL ¹	1,31	1,57	1,73
DIVMS	86,79	82,92	79,84
Ca ²	1,29	0,66	0,87
P ²	0,23	0,29	0,38

MS: Matéria Seca; MO: matéria orgânica; PB: Proteína Bruta; FDN: Fibra em detergente Neutro; FDA: fibra em detergente neutro; NDT: Nutrientes Digestíveis Totais; EL: energia líquida; EE: Extrato Etéreo; DIVMS: Digestibilidade *in vitro* da Matéria Seca; Ca: cálcio; P: fósforo; ¹Valor calculado segundo Moe e Tyrrel (1976) - EL = (0,0245 x %NDT) - 0,12; ²Valor tabelado

O alimento foi fornecido, *ad libitum*, uma vez ao dia, sendo realizada as 8:30 horas. A quantidade oferecida era ajustada em função da sobra observada diariamente, esta foi 10% da quantidade oferecida no dia anterior, de modo a garantir o consumo voluntário máximo dos animais. A cada dois dias foram coletados sobras, que ao final do período experimental formaram uma amostra composta/tratamento/animal, sendo armazenadas em freezer para análises posteriores.

O período experimental foi precedido de um período de 12 dias para adaptação dos animais as condições de instalações, alimentação e manejo. Os animais foram vermifugados, ao início do período de adaptação, e o controle de endoparasitos foi feito através do método FAMACHA[®] de Malan e Van Wyk (1992). Também foram realizados exames de contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG), conforme metodologia descrita por Matos & Matos (1988), sendo nova vermifugação realizada quando necessário.

Foi avaliada a condição corporal (CC) do início do período experimental e a cada 14 dias, com mais frequência quando se aproximavam da CC pré-estabelecida para o abate (CC= 3,0). A avaliação da CC foi realizada por avaliadores treinados.

As amostras de alimentos foram pré-secas em estufa ventilada a 55 °C por aproximadamente 72 horas e, posteriormente, moídas em moinho tipo "Willey" com peneira de 1 mm e 2 mm. O teor de matéria seca (MS) das amostras foi determinado por secagem em estufa a 105 °C por no mínimo 8 horas. O conteúdo de cinzas foi determinado por combustão a 600 °C durante 4 horas e a matéria orgânica (MO) por diferença de massa. O nitrogênio total (N) foi determinado pelo método Kjeldahl (Método 984.13; AOAC, 1997). Para conversão dos valores de N em proteína bruta (PB) foi utilizado o fator de correção de 6,25. A análise de fibra em detergente neutro (FDN) foi baseada nos procedimentos descritos por Mertens (2002) com uso de α -amilase termoestável, em que as amostras foram pesadas dentro de sacos filtro de poliéster (porosidade de 16 μ m) e tratadas com detergente neutro em autoclave a 110 °C por 40 minutos (SENGER et al., 2008). As concentrações de fibra em detergente ácido (FDA) foram analisadas de acordo com o Método 973.18 da AOAC (1997), em que as amostras foram pesadas dentro de sacos filtro de poliéster (porosidade de 16 μ m) e tratadas com detergente ácido em autoclave a 110 °C por 40 minutos (SENGER et al., 2008). A determinação dos teores de extrato etéreo (EE) foi realizada em sistema de refluxo de éter (Soxtherm, Gerhardt, Alemanha) a 180°C durante duas horas. O NDT (nutrientes digestíveis totais) foi determinado a partir do desaparecimento da matéria orgânica das amostras incubadas por 48 h no rúmen de um bovino fistulado.

O consumo de nutrientes foi calculado pela diferença entre a quantidade do nutriente presente nos alimentos fornecidos e a quantidade do nutriente nas sobras.

O ganho de peso médio diário (GMD) foi obtido pela diferença de peso dos animais entre a pesagem inicial e pesagem final e dividido pelo número de dias que permaneceram no confinamento. Foi calculado a conversão alimentar (CA) (consumo médio de matéria seca em kg/ganho médio diário em kg), eficiência alimentar (EA) (ganho médio diário em kg/consumo médio de matéria seca em kg) e também foi avaliada a eficiência através do índice nutricional multivariado biológico (INMB) ou eficiência bionutricional– EBN.

Para o cálculo do EBN foi utilizada a análise de variância multivariada – MANOVA (JOHNSON & WICHERN, 1998; KHATTREE & NAIK, 1999; KHATTREE & NAIK, 2000), complementada pela primeira função discriminante canônica de Fisher (MARDIA et al., 1997). Logo, as variáveis GMD (kg/d) e CMS (kg/d) foram submetidas à MANOVA em delineamento inteiramente casualizado, desconsiderando-se o arranjo fatorial, conforme o modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu_k + \alpha_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

em que, Y_{ijk} = valor observado da k -ésima variável, sob o i -ésimo tratamento na j -ésima repetição; μ_k = média geral da k -ésima variável; α_{ik} = efeito do i -ésimo tratamento na k -ésima variável; e ε_{ijk} = efeito aleatório associado à observação Y_{ijk} pressuposto NIID $(0, \sigma^2)$; $\forall i = 1, 2, \dots, 6$; $\forall j = 1, 2, \dots, 6$ e $\forall k = 1, 2$.

A partir da MANOVA calcularam-se os autovalores determinando as raízes características da equação (HARRIS, 1975):

$$|E^{-1}H - \lambda I| = 0$$

em que, E^{-1} = inversa comum da matriz das somas de quadrados e de produtos residuais; H = matriz das somas de quadrados e de produtos referente a tratamentos; λ_1 e λ_2 = autovalores da matriz $E^{-1}H$; e I = matriz identidade de ordem $p = 2$.

Após, estimou-se o autovetor não-normalizado associado ao maior autovalor por meio da solução do sistema de equações:

$$(E^{-1}H - \lambda_1 I)\underline{v} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \Rightarrow (E^{-1}H - \lambda_1 I) \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

em que, λ_1 = maior autovalor; \underline{v} = autovetor não-normalizado associado ao maior autovalor; a e b = coeficientes canônicos; e E^{-1} , H e I = como definidos anteriormente.

Posteriormente, efetuou-se a normalização do autovetor pela solução do sistema linear, conforme a restrição:

$$\tilde{\ell}' \frac{E}{n_e} \tilde{\ell} = 1 \Rightarrow [a' \ b'] \frac{E}{n_e} \begin{bmatrix} a' \\ b' \end{bmatrix} = 1$$

em que, $\tilde{\ell}$ = autovetor normalizado associado ao maior autovalor; $\tilde{\ell}'$ = transposta do autovetor normalizado; E = matriz das somas de quadrados e de produtos residuais; n_e = número de graus de liberdade do resíduo; a' e b' = coeficientes canônicos.

Em seguida, procedeu-se o cálculo da função discriminante linear de Fisher (FDLF) ou primeira variável canônica (VC1), definida por:

$$Z = a' Y + b' X$$

em que, Z = função discriminante linear de Fisher ou primeira variável canônica; Y = transformação animal (GMD, kg/d); X = consumo alimentar (CMS, kg/d); a' e b' como definidos anteriormente. Os valores dessa função foram denominados de índice nutricional de eficiência bionutricional– EBN (EUCLIDES FILHO et al., 2001; DETMANN et al., 2005).

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado num esquema fatorial 3×2 (três dietas e dois sexos), com 5 repetições, de acordo com o modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + b_1 (X_{ijk} - \bar{X}) + \varepsilon_{ijk}$$

em que, Y_{ijk} = valor observado no i -ésimo dieta, j -ésimo sexo e k -ésima repetição; μ = média geral da variável resposta; α_i = efeito do i -ésimo dieta; β_j = efeito do j -ésimo sexo; $\alpha\beta_{ij}$ = efeito da interação entre o i -ésimo dieta e j -ésimo sexo; b_1 = coeficiente angular da reta de Y_{ijk} em função do peso vivo inicial (PVI) em jejum; X_{ijk} = peso vivo inicial do k -ésimo animal sob o i -ésimo dieta e j -ésimo sexo; \bar{X} = média geral do peso vivo inicial; ε_{ijk} = efeito aleatório associado à observação Y_{ijk} .

Os dados foram sujeitos a investigação de *outliers* através do resíduo estudentizado, testados quanto à normalidade do erro pelo teste de Shapiro-Wilk. Posteriormente, foram submetidos à análise de variância univariada pelo procedimento de modelos lineares gerais (PROC GLM – *General Linear Models Procedures*), suas médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos ordinários (LSMEANS – *Least Squares Means*) e comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, através do programa estatístico SAS (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre dieta e sexo para consumo de matéria seca e de nutrientes expressos em kg/dia, % PV e em g/kg PV^{0,75} (P>0,05) (Tabela 3).

Tabela 3 – Consumo de matéria seca e de nutrientes de cordeiros mantidos em confinamento submetidos a dietas de volumoso e/ou concentrado

	Dieta (D)			Sexo (S)		Média	Efeito [‡]			CV ¹
	100:0	50:50	0:100	M	F		D	S	DxS	
	kg									
CMS	1,40 ^a	1,11 ^b	0,80 ^c	1,19 ^A	1,01 ^B	1,10	<0,0001	0,0003	0,709	9,72
NDT	0,81 ^a	0,77 ^b	0,64 ^c	0,80 ^A	0,68 ^B	0,74	<0,0001	0,0002	0,284	9,55
PB	0,35 ^a	0,20 ^b	0,12 ^c	0,25 ^A	0,20 ^B	0,23	<0,0001	0,0019	0,457	14,35
MO	1,19 ^a	0,98 ^b	0,74 ^c	1,04 ^A	0,90 ^B	0,97	<0,0001	0,0010	0,676	10,32
FDN	0,52 ^a	0,36 ^b	0,19 ^c	0,38 ^A	0,33 ^B	0,36	<0,0001	0,0263	0,802	15,43
FDA	0,33 ^a	0,21 ^b	0,08 ^c	0,23 ^A	0,18 ^B	0,20	<0,0001	0,0020	0,058	16,49
	%pv									
CMS	4,17 ^a	3,63 ^b	2,60 ^c	3,62 ^A	3,30 ^B	3,46	<0,0001	0,0024	0,321	7,08
NDT	2,44 ^a	2,53 ^a	2,06 ^b	2,45 ^A	2,23 ^B	2,34	<0,0001	0,0056	0,109	7,89
PB	1,07 ^a	0,68 ^b	0,39 ^c	0,76 ^A	0,70 ^B	0,71	<0,0001	0,0203	0,286	13,84
MO	3,54 ^a	3,23 ^b	2,38 ^c	3,17 ^A	2,92 ^B	3,05	<0,0001	0,0128	0,336	7,80
FDN	1,55 ^a	1,18 ^b	0,64 ^c	1,17	1,18	1,12	<0,0001	0,1351	0,596	13,80
FDA	1,02 ^a	0,70 ^b	0,28 ^c	0,71 ^A	0,63 ^B	0,65	<0,0001	0,0281	0,527	13,18
	g/kg pv ^{0,75}									
CMS	88,81 ^a	73,70 ^b	54,80 ^c	75,98 ^A	68,42 ^B	72,40	<0,0001	0,0014	0,077	7,16
NDT	58,01 ^a	58,5 ^a	48,42 ^b	58,40 ^A	51,59 ^B	55,00	<0,0001	0,0025	0,246	9,53
PB	26,94 ^a	17,14 ^b	9,86 ^c	18,57	17,46	18,00	<0,0001	0,4568	0,087	14,35
MO	86,03 ^a	76,10 ^b	53,85 ^c	75,48 ^A	68,51 ^B	72,00	<0,0001	0,0064	0,723	8,41
FDN	38,00 ^a	26,80 ^b	15,18 ^c	28,17	25,15	26,60	<0,0001	0,1699	0,434	20,84
FDA	25,99 ^a	19,01 ^b	7,98 ^c	19,31	16,01	17,68	<0,0001	0,0503	0,827	23,60

Médias seguidas por letras minúsculas e maiúsculas distintas na mesma linha diferem, respectivamente entre dietas e sexo, pelo teste de Tukey; ¹CV= coeficiente de variação (%); ‡ D - efeito da dieta; S - efeito do sexo; CMS: consumo de matéria seca; NDT: nutrientes digestíveis totais; PB: proteína bruta; MO: matéria orgânica; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido;

Houve diferença entre as dietas para o CMS (kg/dia, %PV, g/kgPV^{0,75}) (P<0,05). Os cordeiros alimentados com a dieta 100:0 observa-se CMS de 1,40 kg, que corresponde 4,17 % do peso vivo e 88 g/kg PV^{0,75}, o maior consumo observado pode estar relacionado com o tamanho da partícula, já que o feno foi oferecido moído aos animais, com isso pode ter reduzido o efeito do enchimento do rúmen e promovido uma maior taxa de passagem e, com isso, menor tempo de permanência dos alimentos no rúmen.

Bueno et al. (2007) observaram consumo de MS de 1,463 kg, em cordeiros com média de peso de 40 kg alimentados exclusivamente com feno de alfafa e Maciel (2012) observou um consumo de 1,01 kg MS para cordeiros alimentados com feno de alfafa.

Os animais alimentados com 100% volumoso foram mais pesados, conseqüentemente maior capacidade do trato gastrointestinal e necessitaram de maior quantidade de energia para manutenção, sendo necessário um aumento de consumo de MS, de acordo com Amaral et al. (2001), a capacidade ingestiva esta relacionada, entre outros fatores: ao sexo, grupo racial, fase de crescimento e principalmente ao peso vivo.

Os cordeiros submetidos a dieta 50:50 obtiveram um CMS de 1,11 kg, que corresponde a 3,63% do peso vivo e 73,70 g/kg PV^{0,75}. Valores similares foram verificados por Moreno et al. (2010) observaram consumo de MS 3,61% do peso vivo em cordeiros confinados recebendo dieta com relação volumoso:concentrado de 40:60. Ribeiro et al. (2011) observaram consumo médio de MS de 1,22 kg/dia, 4,11% do peso vivo em cordeiros confinados alimentados com uma dieta constituída por 47% de volumoso e 52% de concentrado.

Verifica-se um menor consumo de MS (kg/dia, %PV, g/kg PV^{0,75}) na dieta 100% concentrado, pode ter ocorrido pelo fato que o grão de aveia preta ser oferecido inteiro aos animais. Segundo Mcallister & Cheng (1996) este grão é rodeado por uma casca fibrosa, e as estruturas externas são extremamente resistentes à digestão microbiana. Outro fator que pode estar associado ao menor consumo é alguma disfunção ruminal causada pelo concentrado, e com isso houve uma diminuição de consumo de MS. Cirne et al. (2013) avaliaram cordeiros em confinamento alimentados com dieta exclusiva de concentrado (grãos de milho e farelo de soja) e observaram um consumo médio de MS de 1,005kg/dia.

Medeiros et al. (2007) avaliaram níveis de concentrado na dieta 20, 40, 60 e 80% em ovinos Morada Nova e o consumo diário de MS aumentou linearmente com a redução da proporção volumoso:concentrado, que variou de 0,925 a 1,124 kg/dia. Diferentemente o que ocorreu neste trabalho, a dieta com 50% e 100% de concentrado apresentou consumo de MS de 1,11 e 0,80 kg, respectivamente, ou seja, com o aumento de concentrado na dieta houve menor consumo de MS. Pode-se atribuir esse comportamento devido aos ingredientes que compunham a dieta, em torno de 50% e 80% de grão de aveia preta, nas dietas 50:50 e 0:100, respectivamente, possivelmente, estes grãos tiveram mais dificuldade em serem degradados, permanecendo mais no rúmex e com isso ocorreu uma diminuição do consumo.

Na figura 1, verifica-se um comportamento linear na relação do peso vivo com o consumo de MS nas dietas, na 100:0 com o aumento de 1 kg de peso vivo foi consumido

53,1g de MS, já na dieta 50:50 necessitou 40,3g, ou seja, cordeiros alimentados somente com volumoso tiveram maior consumo de MS para um mesmo peso vivo. No decorrer do experimento observou-se uma variação no consumo diário dos animais da dieta 100% concentrado, que poderia ser uma acidose subclínica, porém não houve sintomatologia clínica.

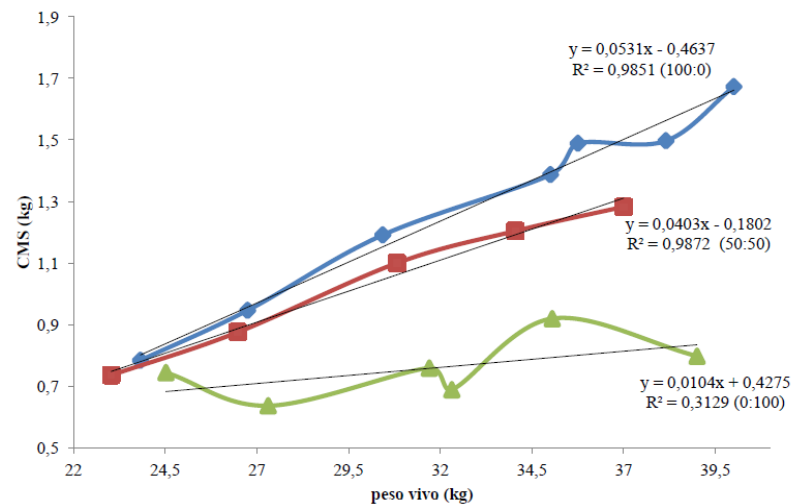


Figura 1 – Relação entre o PV (kg) e o consumo de matéria seca (kg/animal/dia) de cordeiros alimentados com volumoso e/ou concentrado

O CMS (kg/dia,%PV, $g/kg PV^{0,75}$) foi influenciado pelo sexo ($P<0,05$). O menor consumo foi observado nas fêmeas, pode ser explicado pela precocidade desta depositar em gordura, e conseqüentemente foi abatida mais leve e com isso menor trato digestivo, acarretando menor consumo. Cabral et al. (2008) ressaltaram que a composição corporal, especialmente a porcentagem de gordura corporal, parece afetar a ingestão de alimentos, pois, à medida que o animal se aproxima da maturidade, mais gordura é depositada no seu corpo.

O consumo de nutrientes diferiu entre as dietas ($P<0,05$), quando expressos em kg/dia, % PV e em $g/kg PV^{0,75}$. A diferença no consumo de nutrientes verificada esta ligada ao consumo de MS, e também ao diferentes teores de nutrientes existentes entre as dietas, além disso, Jobim et al. (2011) enfatizaram que a disponibilidade de nutrientes para os ruminantes depende da degradação pelos microrganismos do rúmen.

Verifica-se um maior consumo de nutrientes na dieta 100:0 nas diversas formas em que foi expresso, esse resultado pode ser explicado pelo maior consumo desta dieta (Tabela

2), com exceção do NDT (%PV, g/kg pv^{0,75}) que apresentaram semelhantes a dieta 50:50, porém foi significativamente diferente quando comparado com a dieta 0:100. Embora a dieta 100% concentrado oferecida contivesse um maior teor de NDT em relação às outras dietas, o consumo deste nutriente foi menor, relacionado ao menor consumo de MS destes animais.

Os maiores consumo de PB, FDN, FDA (kg/dia, % PV e em g/kg PV^{0,75}) observados na dieta 100:0, deve-se ao consumo de MS e também aos maiores teores desses nutrientes na dieta. Geron et al. (2013) avaliaram níveis crescentes de concentrado na dieta de cordeiros sobre o consumo e observaram comportamento linear decrescente para a ingestão da FDN e FDA, e também relacionaram com os teores dos nutrientes nas dietas.

Os valores de consumo de FDN (%pv) da dieta 100:0 são superiores aos citados por Van Soest (1994), de 0,8 e 1,2%, e mencionou que animais tendem a ultrapassar este limite, quando a dieta apresenta baixos níveis de energia, buscando, assim, compensar a deficiência dietética. No presente trabalho, o baixo nível de energia da dieta 100:0 e um maior teor de FDN com relação as outras dietas, os cordeiros compensaram com um maior consumo e consequentemente maior consumo de FDN (kg/dia,%PV, g/kgPV^{0,75}).

O CPB variou de 350 a 120 g dia⁻¹, com menor consumo para os animais que receberam a dieta 0:100. Sormunen-Cristian et al. (2013) observaram um consumo de proteína bruta de 129 g dia⁻¹ em cordeiros alimentados com grão de aveia preta inteiros e feno à vontade. Segundo o National Research Council (2007), cordeiros com crescimento moderado (250 g dia⁻¹) e peso corporal acima de 20 kg necessitam de um consumo de 167 g por dia de PB. Cordeiros que receberam a dieta 0:100 apresentaram consumo de PB abaixo do recomendado, o que pode ser explicado pela menor ingestão de MS observada.

Borges et al. (2011) estudaram os efeitos de diferentes níveis de substituição do milho grão inteiro por aveia preta grão (0, 15 e 30% base natural), em rações a base de concentrados sobre o consumo de nutrientes, foram utilizados machos inteiros e fêmeas da mesma idade, e verificaram que os tratamentos apresentaram efeito linear crescente sobre o consumo de proteína bruta, fibra em detergente neutro com o aumento da inclusão de aveia preta em substituição ao milho inteiro.

Houve diferença significativa para o consumo de nutrientes, expressos em kg/dia, %pv, g/kgPV^{0,75} (p<0,05) com relação ao sexo, com exceção do CFDN (%PV), CPB, CFDN e CFDA estes expressos em unidade de tamanho metabólico não apresentaram diferenças. O consumo de nutrientes verificado nos machos foram superiores, relacionado ao maior consumo de MS, além disso, pode-se atribuir ao maior porte e com isso maior capacidade digestiva.

Na tabela 4, verifica-se que peso ao abate (PA) foi superior na dieta 100:0 quando comparado com 50:50 ($P < 0,05$) e os cordeiros submetidos a dieta 0:100 obtiveram PA semelhante entre as dietas. Foi necessário maior PA na dieta com 100% volumoso para depositar gordura, pode estar relacionada com a menor quantidade de energia desta dieta, pois a energia na dieta dos ruminantes é metabolizada e armazenada na forma de tecido adiposo (ARRUDA et al., 2012; CARTAXO et al., 2011).

Tabela 4 – Peso ao abate (PA) ganho médio diário (GMD), condição corporal ao abate (CC), dias de permanência no confinamento (DA), conversão alimentar (CA (kg de MS consumida/kg de ganho de peso)), eficiência alimentar (EA (kg de ganho de peso/ kg de MS consumida)) e índice de eficiência bionutricional (EBN)

	Dieta (D)			Sexo (S)		Média	Efeito [‡]			CV ¹
	100:0	50:50	0:100	M	F		D	S	DxS	
PI	23,82	23,02	24,51	24,48	23,09	23,79	0,402	0,129	0,561	10,19
PA	39,74 ^a	35,31 ^b	37,17 ^{a,b}	39,50 ^A	35,31 ^B	37,55	0,002	0,0002	0,873	6,54
CC	2,92	3,03	3,01	2,99	2,99	2,99	0,135	0,895	0,549	4,15
GMD	0,170 ^b	0,215 ^a	0,185 ^{a,b}	0,222 ^A	0,159 ^B	0,189	0,011	<0,0001	0,419	15,94
DA	93,59 ^a	56,45 ^b	66,52 ^b	72,66	71,70	72,55	<0,0001	0,863	0,473	18,91
CA	8,16 ^a	5,29 ^b	4,28 ^c	5,49 ^B	6,34 ^A	5,82	<0,0001	0,011	0,960	13,14
EA	0,12 ^c	0,19 ^b	0,23 ^a	0,20 ^A	0,17 ^B	0,18	<0,0001	0,003	0,456	14,58
EBN	12,46 ^a	8,65 ^b	5,67 ^c	9,35 ^A	8,50 ^B	8,93	<0,0001	0,031	0,657	10,76

Médias seguidas por letras minúsculas e maiúsculas distintas na mesma linha diferem respectivamente, entre dieta e sexo, pelo teste de Tukey; ¹CV= coeficiente de variação (%); ‡ D - efeito da dieta; S - efeito do sexo

Na figura 2, observa-se que para cada unidade de peso vivo, são necessários 0,1; 0,12 e 0,10 de condição corporal, nas dietas 100:0, 50:50 e na 0:100, respectivamente, ou seja, a dieta 50:50 apresentou-se um acréscimo maior na condição corporal de acordo com o peso vivo, e foi mais eficiente na utilização dos nutrientes para deposição de gordura corporal.

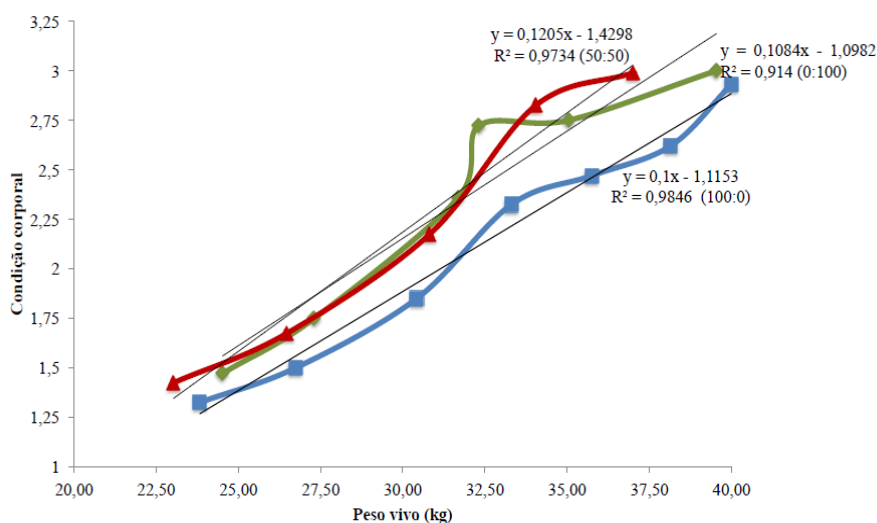


Figura 2 – Relação do peso vivo (kg) com a condição corporal de cordeiros terminados em confinamento alimentados com volumoso e/ou concentrado.

Cordeiros alimentados com a dieta 50:50 obtiveram maior ganho médio diário (GMD) diferenciando da dieta 100:0 ($P < 0,05$), e a 0:100 não se diferenciou das dietas. O menor GMD verificado na dieta 100% volumoso pode estar relacionado com o peso, pois quando mais pesados apresentam maior exigência de energia para manutenção, o que pode afetar a eficiência de utilização da energia da dieta para ganho de peso vivo (CABRAL et al., 2008).

A dieta 50:50 pode ter sido favorecida pela interação entre o alimento volumoso e concentrado no rúmen, que pode ter causado um efeito associativo promovendo uma série de modificações na digestibilidade, no consumo de MS e nos nutrientes, estas podem alterar o desempenho dos animais (FERRARI, 2003).

Houve diferença entre sexo para o GMD e PA ($P < 0,05$), os machos foram abatidos em torno de 10% mais pesados, pode ser explicado pela maior precocidade das fêmeas em depositar gordura e com isso de serem abatidas mais leves. O GMD pode ser atribuído ao maior desenvolvimento muscular que ocorre nos machos e conseqüentemente proporcionou maiores ganhos. Com os resultados obtidos, ressalta-se a importância da avaliação da condição corporal, principalmente, quando se trabalha com machos e fêmeas, para evitar deposição excessiva de gordura.

Uma das possíveis causas que pode ter contribuído para um GMD razoável (média de 0,189 kg) no presente trabalho, pode ser atribuído ao aspecto genético, embora os animais fossem cruzados com reprodutores de raças melhoradoras para ganho de peso (raça Suffolk),

as mães possuíam genótipos de raças com potencial de ganho provavelmente menor (raça Lacaune, aptidão leite), pois animais oriundos de raça especializada na produção de carne tendem a ser mais exigentes.

Na figura 3, verifica-se que para ocorrer mudança na condição corporal em uma unidade foram necessários 55 dias para dieta 100:0. A dieta 50:50 foi necessário menor número de dias, ou seja, utilizaram com maior eficiência os nutrientes ingeridos para deposição de gordura com um menor número de dias.

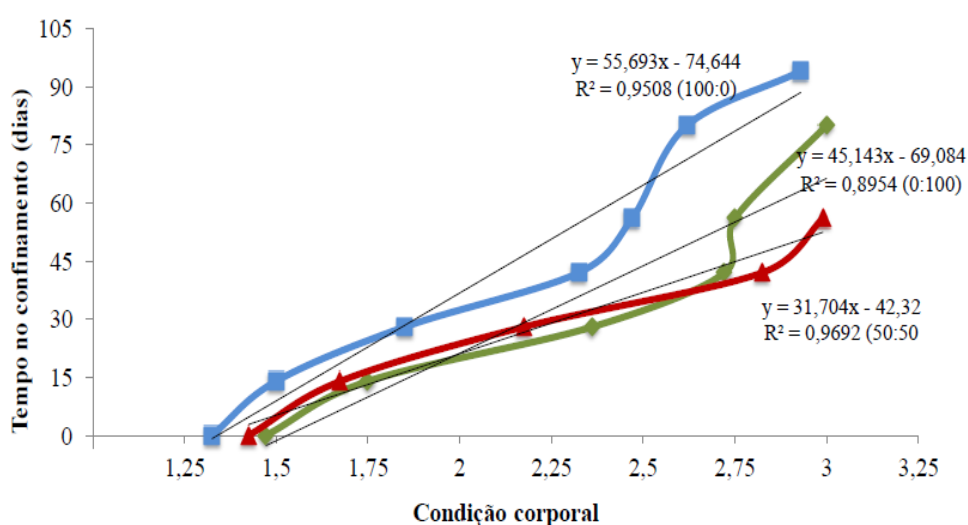


Figura 3 – Relação da condição corporal com os dias de permanência no confinamento de cordeiros alimentados com volumoso e/ou concentrado

Com relação aos dias de permanência no confinamento (DA), os animais submetidos à dieta 100% de volumoso permaneceram mais tempo ($P < 0,05$), quando comparado com as demais dietas. No estudo de Almeida et al. (2010) também observaram que o período de confinamento foi superior para animais que receberam maior proporção de volumoso, e isso refletiu no desempenho.

Moreno et al. (2010) utilizaram duas relações volumoso:concentrado (60:40 e 40:60) para alimentar cordeiros em confinamento e verificaram que os alimentados com dieta de maior relação volumoso:concentrado, necessitaram de tempo maior para atingirem peso de abate, que resultou em maior tempo de confinamento, e constataram menor ganho diário na dieta com a maior quantidade de volumoso.

A conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) diferiram entre as dietas ($P < 0,05$). Observa-se maior CA e menor EA na dieta 100:0, pode estar relacionada maior consumo de MS e menores ganhos obtidos. Os cordeiros da dieta 50:50 apresentaram CA e EA intermediária. A CA e a EA dos cordeiros da dieta 100% concentrado apresentaram os melhores resultados, 4,28 e 0,23, respectivamente. Cirne et al. (2013) avaliaram o desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com dieta exclusiva de concentrado, em que o e observaram CA de 3,36 e EA de 0,28 em cordeiros abatidos aos 32 kg.

Segundo Detmann et al. (2005) o EBN é mais correto estatisticamente para avaliar características de eficiência dos animais. A determinação da primeira variável canônica para o ganho médio diário e consumo de matéria seca gerou equações que determinam o índice bionutricional dos animais: $EBN = (-15,32 \times GMD) + (10,75 \times CMS)$. O coeficiente canônico associado ao ganho foi negativo e o associado ao consumo de matéria seca foi positivo, sendo assim, animais com maior índice bionutricional serão os menos eficientes (MELLO, 2007).

Observa-se diferenças ($P < 0,05$) entre as dietas para o EBN, a dieta 0:100 foi mais eficiente do que 50:50 e esta mais eficiente que a dieta 100:0. Almeida (2010) observou que os animais submetidos às dietas que continham maior proporção de concentrado apresentaram maior eficiência alimentar, quando comparados aos que receberam rações mais volumosas. Com isso, ressalta-se que dietas com concentrado tendem a aumentar a eficiência da utilização dos nutrientes pelos animais quando o rúmen não atinge um nível de acidose que prejudique o desempenho. De acordo com Marcondes et al. (2011) a dieta com maior teor de concentrado estimula a produção de propionato e diminui a perda de energia na forma de metano, pois, além da via do propionato não gerar o metano como um subproduto, os microrganismos produtores de metano são bastante sensíveis ao pH.

Os resultados obtidos para a CA, EA e EBN estão associados à qualidade das dietas e às necessidades dos animais, segundo Faturi et al. (2003) constaram que dietas com maior concentração de energia são mais eficientes na variável ganho de peso, para um mesmo estágio de desenvolvimento, e isto reflete uma maior eficiência.

Com relação ao sexo, verifica-se que a CA e EA foram melhores nos machos, mas quando a eficiência é avaliada através do EBN, observa-se uma melhor eficiência das fêmeas, com isso salienta a importância a avaliação através deste índice. A melhor eficiência verificada pode estar relacionada ao menor porte das fêmeas com relação aos machos, pois, Lanna & Packer (1998 apud MELLO, 2007), relataram que os animais de pequeno porte serão mais eficientes, pois efetivamente são mais precoces, diluindo as exigências de manutenção, principalmente quando os animais são abatidos com condição corporal semelhante. Restle et

al. (2000) enfatizaram que a eficiência biológica com que o animal transforma o alimento em ganho de peso depende, além da dieta alimentar (densidade energética, forma física, fermentação ruminal, água, etc), da categoria animal (idade, estado sexual, composição do ganho, raça), dos fatores ambientais e do manejo dos animais.

CONCLUSÃO

Na utilização de dietas com diferentes relações volumoso:concentrado a maior eficiência alimentar é obtida em cordeiros alimentados com 100% de concentrado.

Cordeiros têm maior consumo de matéria seca, de nutrientes e ganho médio diário do que fêmeas, no entanto, estas têm maior eficiência bionutricional.

LITERATURA CITADA

ALMEIDA, A. K. **Desempenho, características de carcaça e perfil de ácidos graxos de cordeiros alimentados com diferentes proporções de volumoso e fontes de lipídios**. 2010. 47p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2010.

AMARAL, R. M. et al. Desempenho produtivo e econômico de cordeiros confinados e abatidos com três espessuras de gordura. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.12, n.1, p.155-165, 2011.

ARRUDA, P. C. L. et al. Perfil de ácidos graxos no *longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis energéticos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 3, p. 1229-1240, 2012.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**, 16th, 3. ed. AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD. 1997.

BENDAHAN, A. B. Confinamento de cordeiros: uma alternativa na ovinocultura. [S.l.: s.n., 2008?]. Online. Disponível na Internet <http://www.agroline.com.br/artigos/artigo.php?id=304>. Acessado em 15/01/2014.

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

BUENO, I. C. et al. Consumo voluntário, digestibilidade aparente e cinética digestiva de três forrageiras em ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p.713-722, out./dez. 2007.

CABRAL, L. S. et al. Consumo e eficiência alimentar em cordeiros confinados. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.9, p.703-714, 2008.

CARTAXO, F. Q. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos submetidos a duas dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 10, p. 2220-2227, 2011.

CIRNE, L. G. A. et al. Desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com dieta exclusiva de concentrado com diferentes porcentagens de proteína. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 1, p. 262-266, 2013.

DETMANN, E. et al. Avaliação da primeira variável canônica na avaliação de experimentos de desempenho produtivo com animais. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.34, n.6, p. 2417-2426, 2005.

EUCLIDES FILHO, K. et al. Eficiência bionutricional de animais Nelore e seus mestiços com Simental e Aberdeen Angus, em duas dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.77-82, 2001.

FATURI, C. et al. Grão de aveia preta em substituição ao grão de sorgo para alimentação de novilhos na fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 437-448, 2003.

FERRARI, R. V. B. **Estimativa do efeito associativo entre concentrados e volumoso, através de medida de digestibilidade “in situ” da matéria seca e da fibra em detergente neutro**, 2003, 104f, Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, 2003.

GERON, L. J. V. et al. Consumo, digestibilidade dos nutrientes e características ruminais de cordeiros alimentados com níveis crescentes de concentrado em ambiente tropical no Vale do Alto Guaporé – MT **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 34, n. 5, p. 2497-2510, 2013.

- HARRIS, R. J. **A primer of multivariate statistics**. New York: Academic Press, 1975.332p.
- JOBIM, C. C. et al. Cinética de degradação ruminal dos fenos de alfafa e Tifton-85 e da silagem de milho, **Ciências Agrárias**, Londrina, v.32, n.2, 747-758, 2011.
- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1998. 816p.
- KHATTREE, R.; NAIK, D. N. **Applied multivariate statistical with SAS Software**. 2.ed. New York: John Wiley & Sons, 1999. 338p.
- KHATTREE, R.; NAIK, D. N. **Multivariate data reduction and discrimination with SAS Software**. North Carolina: SAS Institute, 2000. 558p.
- MACIEL, M. B. **Níveis de inclusão de silagem de bagaço de uva na alimentação de cordeiros em fase de terminação**. 2013, 96f. Tese (doutorado)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.
- MALAN, F.S.; VAN WYK, J.A. **The packed cell volum and color of the conjunctivae as aids for monitor in Haemonchus contortus infestations in sheep**. In: BIENNIAL NATIONAL VETERINARY CONGRESS, 1. 1992, Grahamstown, África do Sul.
- MARCONDES, M. I. et al. Eficiência alimentar de bovinos puros e mestiços recebendo alto ou baixo do nível de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 6, p.1313-1324, 2011.
- MARDIA, K. V.; KENT, J. T.; BIBBY, J. M. **Multivariate analysis**. 6.ed. London:Academic Press, 1997. 518p.
- MATOS, M. S.; MATOS, P. F. **Laboratório clínico médico veterinário**. 2.ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1988. 238p.
- MCALLISTER, T. A.; CHENG, K. J. Microbial strategies in the ruminal digestion of cereal grains. **Animal Feed Science Technology**, v. 62, p. 29-36, 1996.
- MEDEIROS, G. R. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 36, n. 4, p.1162-1171, 2007.

MELLO, R. O. **Eficiência produtiva e econômica, características da carcaça e qualidade da carne de bovinos mestiços confinados e abatidos com diferentes pesos corporais.** 2007, 147f. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007

MERTENS, D. R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fibre in feeds with refluxing beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v. 85, p.1217-1240, 2002.

MORENO, G. M. B. et al. Desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 39, n. 4, p.853-860, 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids.** Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

PEREIRA, E. S. et al. Consumo voluntário em ruminantes. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 24, n. 1, p. 191-196, 2003.

RIBEIRO, E. L. A. et al. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.40, n.4, p. 892-898, 2011.

ROCHA, M. H. M. **Teores de proteína bruta em dietas com alta proporção de concentrado para cordeiros confinados.** 2002. 73 p. Dissertação (mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

SENGER, C. C. D. et al. Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 146, p. 169-174. 2008.

SORMUNEN-CRISTIAN, R. Effect of barley and oats on feed intake, live weight gain and some carcass characteristics of fattening lambs. **Small Ruminant Research**, v. 109, n. 1, p. 22-27, 2013.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS/STAT user's guide.** Cary, NC: SAS Institute Inc., 2004, 5135p.

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

4 CAPITULO II - CARACTERÍSTICAS DA CARÇA E COMPOSIÇÃO TECIDUAL DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM VOLUMOSO E/OU CONCENTRADO

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar as características da carça, composição tecidual e componentes não carça de cordeiros alimentados com dietas de volumoso e/ou concentrado mantidos em confinamento. Foram utilizados 30 cordeiros desmamados, sendo 15 machos não castrados e 15 fêmeas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3 x 2 (três dietas x 2 sexos) com cinco repetições. As dietas experimentais foram: 100% volumoso e 0% concentrado (100:0), 50% volumoso e 50% concentrado (50:50) e 0% volumoso e 100% concentrado (0:100). Os cordeiros foram abatidos quando se aproximavam da condição corporal 3,0. Os cordeiros da dieta 50:50 tiveram os melhores rendimentos de carça ($P < 0,05$), quando comparado com as demais. Houve diferença entre as dietas para o conteúdo gastrointestinal ($P < 0,05$), a dieta 0:100 teve maior porcentagem, dieta 100:0 intermediária e 50:50 menor. Os cordeiros da dieta 50:50 tiveram melhor conformação e estado de engorduramento da carça ($P < 0,05$), quando comparado com as demais dietas. Porcentagem de músculo e a relação músculo:gordura foi maior na dieta 0:100, que se diferenciou da dieta 50:50, e a dieta 100:0 foi semelhante. Os cordeiros da dieta 100:0 tiveram maior proporção de rúmem, e dieta 50:50 menor ($P < 0,05$), sendo que a dieta 0:100 foi semelhante as dietas. As fêmeas obtiveram melhores rendimentos que os machos ($P < 0,05$). As fêmeas tiveram maior estado de engorduramento da carça, além disso, maior porcentagem de gordura total, gordura interna ($P < 0,05$) observados na dissecação da paleta. Com relação as proporções dos componentes não-carça avaliados, não foi observado diferença entre machos e fêmeas ($P > 0,05$).

Palavras-chave: Cortes comerciais. Feno de alfafa. Grãos de aveia preta.

CHARACTERISTICS OF CARCASS AND TISSUE COMPOSITION OF LAMBS FED WITH FORAGE AND / OR CONCENTRATE

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate carcass characteristics, tissue composition and components are carcasses of lambs fed diets with forage and / or concentrate feedlot. 30 weaned lambs, 15 unneutered males and 15 females were used. The experiment completely randomized design factorial 3 x 2 (three diets x 2 sexes) with five replications. The experimental diets were: 100% 0% forage and concentrate (100:0), 50% forage and 50% concentrate (50:50) 0% 100% forage and concentrate (0:100). Lambs were slaughtered when they approached the corporal condition 3.0. The lambs 50:50 diet had the best yields of carcass ($P<0.05$) in comparison with the others. Was no difference between diets for the gastrointestinal contents ($P<0.05$), the diet had greater percentage 0:100, 100:0 diet intermediate and smaller 50:50. The lambs diet had better conformation and state of greasing the carcass ($P<0.05$) in comparison with the others diets. Percentage of muscle and the muscle: fat ratio was higher in the diet 0:100, which differed from the 50:50 diet, and the diet was similar 100:0. The lambs 100:0 diet had greater rumen and 50:50 diet lower ($P<0.05$), where the diet was 0:100 semelhanteas diets. The females had higher yields than males ($P<0.05$). Females had greater state of greasing the housing, in addition, a higher percentage of total fat, internal fat ($P<0.05$) observed in the dissection of the palette. Regarding the proportions of non-carcass components evaluated was no difference between males and females ($P>0.05$) observed.

Key Words: Alfalfa hay. Commercial cuts. Grains of oats.

INTRODUÇÃO

No mercado de carne ovina, a carne de cordeiros vem se tornando cada vez mais apreciada, pois esta apresenta características mais palatáveis e assim tendem a ter maior aceitabilidade pelo mercado consumidor. Atender essa demanda é um dos maiores desafios do processo de produção de carne ovina, e dentre os vários aspectos a considerar, a padronização das carcaças e regularidade da oferta são muito importantes.

A carcaça por apresentar a porção comestível, é o elemento mais importante do animal, e deve apresentar elevada porcentagem de músculos e adequada cobertura de gordura subcutânea (BUENO et al., 2000). A gordura é o tecido de maior variabilidade no animal, seja do ponto de vista quantitativo ou por sua distribuição e a função biológica fundamental do tecido adiposo (ROSA et al., 2005), além disso, ressalta-se a aversão do consumidor em carnes com excesso de gordura.

A produção de carne ovina é muito complexa e sobre ela atuam fatores determinantes de sua quantidade e qualidade (ARNONI et al., 2010). Estes fatores podem estar relacionados à alimentação (tipos de volumoso e concentrado), sexo, grupo genético e sistemas de terminação que interferem na qualidade das carcaças, e principalmente sobre o produto final.

O trabalho objetivou-se avaliar as características de carcaça, composição tecidual e componentes não carcaça de cordeiros, terminados em confinamento com dietas de volumoso e/ou concentrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da mesma instituição, sob nº 014/2013.

Foram utilizados 30 cordeiros, 15 machos não castrados e 15 fêmeas, oriundos de animais provenientes do cruzamento entre ovelhas com aptidão carne com carneiro Lacaune, que foram encarneiradas com reprodutor da raça Suffolk. O rebanho pertence ao Laboratório de Ovinocultura (Departamento de Zootecnia - UFSM).

Após o desmame, os animais foram identificados, pesados e distribuídos em um esquema fatorial 3x2 (três dietas e dois sexos), com cinco repetições. Os animais foram confinados em baias individuais totalmente cobertas, com piso ripado, com aproximadamente 2m² de área, providas de bebedouros e comedouros.

As dietas experimentais foram: 100% volumoso e 0% concentrado (100:0), 50% volumoso e 50% concentrado (50:50) e 0% volumoso e 100% concentrado (0:100) (Tabela 1). O volumoso utilizado foi feno de alfafa (*Medicago sativa*), e o concentrado foi constituído basicamente por grãos de aveia preta (*Avena strigosa*). Na dieta 0:100, para atender as exigências de proteína bruta e minerais foi adicionado o farelo de soja (*Glycine Max*) e calcário calcítico, respectivamente, de acordo com o NRC (2007), também foi utilizado bicarbonato de sódio (NaHCO₃) para regular o pH ruminal num total de 1% do oferecido da MS. O sal mineral foi fornecido à vontade em recipientes individuais para todos os animais.

Tabela 1 – Proporções dos ingredientes e composição bromatológica das dietas

Composição	Dietas		
	100:0	50:50	0:100
Proporção dos ingredientes (%MS)			
Feno de alfafa	100,00	48,59	0,00
Grão de aveia preta	0,00	51,41	81,32
Farelo de soja	0,00	0,00	15,65
Calcário calcítico	0,00	0,00	2,03
Bicarbonato de sódio	0,00	0,00	1,00
Composição Bromatológica (%MS)			
MS	85,23	85,77	86,73
MO	92,57	94,69	93,46
PB	25,04	18,81	18,81
FDN	40,31	34,35	25,37
FDA	30,6	22,43	13,60
NDT	58,47	68,91	75,38
EE	3,63	4,17	4,15
Ca ¹	1,29	0,66	0,87
P ¹	0,23	0,29	0,38

MS: Matéria Seca; MO: matéria orgânica; PB: Proteína Bruta; FDN: Fibra em detergente Neutro; FDA: fibra em detergente neutro; NDT: Nutrientes Digestíveis Totais; EE: Extrato Etéreo; Ca: cálcio; P: fósforo; ¹ Valor tabelado

O alimento foi fornecido, *ad libitum*, sendo o horário de arraçoamento às 8:30 horas. A quantidade oferecida era ajustada em função da sobra observada diariamente, esta foi 10% da quantidade oferecida no dia anterior, de modo a garantir o consumo voluntário.

O período experimental foi precedido de um período de 12 dias para adaptação dos animais as condições de instalações, alimentação e manejo. Os animais foram vermifugados, ao início do período de adaptação, e o controle de endoparasitos foi realizado através do método FAMACHA[®] de Malan e Van Wyk (1992). Também foram realizados exames de contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG), conforme metodologia descrita por Matos & Matos (1988), sendo nova vermifugação realizada quando necessário.

Foi avaliada a condição corporal (CC) do início do período experimental e a cada 14 dias, com mais frequência quando se aproximavam da CC pré-estabelecida para o abate (CC= 3,0). A avaliação da CC foi realizada por avaliadores treinados. Foram realizadas as medidas de conformação e condição corporal momentos antes do abate, conforme procedimentos descritos em Osório et al. (1998).

Os animais foram pesados após restrição de sólidos de 14 horas, para obter o peso de abate (PA), estes foram insensibilizados e, posteriormente, sacrificados através da secção das artérias carótidas e veias jugulares. Foram pesados os órgãos internos, vísceras, pele e patas, sendo que os do sistema digestivo foram lavados e novamente pesados, além disso, foi esvaziada a vesícula biliar e a bexiga para obtenção do total do conteúdo (conteúdo gastrointestinal+ bile+urina).

As carcaças foram pesadas imediatamente após o abate para determinação do peso da carcaça quente (PCQ), e o rendimento de carcaça quente ($RCQ = PCQ \times 100 / PA$) sendo acondicionadas em câmara de refrigeração a 2°C.

Após 24 horas de refrigeração as carcaças foram novamente pesadas para obtenção do peso de carcaça fria (PCF), sendo calculados o rendimento de carcaça fria ($RCF = PCF \times 100 / PA$) e a quebra por resfriamento ($QR = [(PCQ - PCF) / PCQ] \times 100$).

Após as pesagens das carcaças, foi determinado o estado de engorduramento e a conformação da carcaça. Para a conformação atribuiu-se índices de 1 a 5 (muito pobre a excelente) com uma escala de 0,5, assim como para o estado de engorduramento (excessivamente magra a excessivamente gorda) (OSÓRIO et al.1998).

As carcaças foram longitudinalmente seccionadas, sendo que na sua metade esquerda, foram mensurados: comprimento de carcaça; comprimento, largura e profundidade da perna; e também profundidade de peito. O índice de compacidade da carcaça (IC) foi feito pela divisão do PCF pelo comprimento da carcaça.

Na meia carcaça direita ocorreu a separação regional em quatro cortes, de acordo com a metodologia descrita por Osório et al. (1998): pernil, paleta, costilhar e pescoço e cada corte foi pesado individualmente. A paleta foi dissecada em músculo, gordura (subcutânea, intermuscular e pré-escapular), osso e outros (tendões, glândulas, nervos, fâscias) para estimativa da composição tecidual da carcaça, conforme Colomer-Rocher et al. (1988). Cada um dos componentes teciduais que compunha as paletas foi pesado e sua proporção calculada em relação ao corte.

Após a exposição do músculo *longissimus dorsi* após um corte transversal na carcaça entre a 12ª e 13ª costela, foi mensurada a espessura de gordura de cobertura (EG) em mm (milímetros) com o uso do paquímetro. No mesmo músculo, de forma subjetiva foram determinados: gordura de marmoreio (gordura intramuscular) em uma escala de 1 a 5, em que 1,0 = inexistente e 5,0 = excessivo; textura (1,0= muito grosseira e 5,0=muito fina); cor, em uma escala de 1 a 5, em que 1,0= rosa pálido e 5,0= vermelho escuro.

A área de olho de lombo (AOL) expressa em cm² e cm²/kgpv, foi obtida pela exposição do músculo *longissimus dorsi*, traçando o contorno do músculo em papel vegetal, sendo a área da figura posteriormente determinada em mesa digitalizadora por meio do software Corel Draw.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado num esquema fatorial 3 × 2 (três dietas e dois sexos), com 5 repetições, de acordo com o modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + b_1 (X_{ijk} - \bar{X}) + \varepsilon_{ijk}$$

em que, Y_{ijk} = valor observado no i -ésimo dieta, j -ésimo sexo e k -ésima repetição; μ = média geral da variável resposta; α_i = efeito do i -ésimo dieta; β_j = efeito do j -ésimo sexo; $\alpha\beta_{ij}$ = efeito da interação entre o i -ésimo dieta e j -ésimo sexo; b_1 = coeficiente angular da reta de Y_{ijk} em função do peso vivo inicial (PVI) em jejum; X_{ijk} = peso vivo inicial do k -ésimo animal sob o i -ésimo dieta e j -ésimo sexo; \bar{X} = média geral do peso vivo inicial; ε_{ijk} = efeito aleatório associado à observação Y_{ijk} .

Os dados foram sujeitos a investigação de *outliers* através do resíduo estudentizado, testados quanto à normalidade do erro pelo teste de Shapiro-Wilk. Posteriormente, foram submetidos à análise de variância univariada pelo procedimento de modelos lineares gerais (PROC GLM – *General Linear Models Procedures*), suas médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos ordinários (LSMEANS – *Least Squares Means*) e comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, através do programa estatístico SAS (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se diferença entre as dietas ($P < 0,05$) para pesos de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF) (Tabela 2). Os maiores pesos foram na dieta 100:0 que pode estar relacionado com o maior peso de abate destes animais, já 0:100 apresentou menores PCQ e PCF e a dieta 50:50 não se diferenciou das dietas.

Tabela 2 – Características de carcaça de cordeiros mantidos em confinamento alimentados com volumoso e/ou concentrado

	Dieta (D)			Sexo (S)		Média	Efeito [‡]			CV ¹
	100:0	50:50	0:100	M	F		D	S	DxS	
CC	2,92	3,03	3,01	2,99	2,99	2,99	0,135	0,895	0,549	4,15
PCQ	17,17 ^a	16,16 ^{a,b}	15,72 ^b	16,97 ^A	15,73 ^B	16,38	0,036	0,011	0,914	7,19
PCF	16,58 ^a	15,51 ^{a,b}	15,17 ^b	16,37 ^A	15,15 ^B	15,78	0,027	0,009	0,841	7,06
CGI	19,13 ^b	16,95 ^c	23,82 ^a	20,12	19,81	19,96	<0,0001	0,722	0,946	11,20
RCQ	43,20 ^b	45,82 ^a	42,40 ^b	42,96 ^B	44,65 ^A	43,80	0,0008	0,019	0,710	3,96
RCF	41,71 ^b	44,00 ^a	40,90 ^b	41,42 ^B	42,99 ^A	42,20	0,0009	0,016	0,708	3,73

Médias seguidas por letras minúsculas e maiúsculas distintas na mesma linha diferem ($P < 0,05$), respectivamente, entre dietas e sexo pelo teste de Tukey; ¹CV= coeficiente de variação (%); [‡] D - efeito da dieta; S - efeito do sexo; CC: condição corporal, 1-5; PCQ: peso de carcaça quente, kg; PCF: peso de carcaça fria, kg; CGI: conteúdo gastrointestinal, %; RCQ: rendimento carcaça quente, %; RCF: rendimento carcaça fria, %.

Houve diferenças entre as dietas ($P < 0,05$) para os rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF). Os cordeiros alimentados com a dieta 50:50 apresentaram os melhores rendimentos quando comparado com as demais dietas, pode ser explicado pelo menor conteúdo gastrointestinal. De acordo com Faturi et al. (2002), a dieta pode influenciar o rendimento de carcaça este varia em função do conteúdo gastrintestinal, fato observado neste estudo. Sormunen-Cristian et al. (2013) avaliaram cordeiros da raça Landrace, alimentados com diferentes tipos de processamento de cereais (aveia preta e cevada) e mencionaram que o conteúdo intestinal dos animais alimentados com aveia pode ter afetado o rendimento.

Com relação a porcentagem de CGI (% CGI), verifica-se diferenças entre as dietas ($P < 0,05$). A dieta 50:50 proporcionou menor % CGI, ou seja, que o tempo de permanência desses alimentos no rúmen foi menor. Os resultados obtidos para % CGI da dieta 100:0 podem estar relacionado ao peso de abate e ao perfil da dieta, o volumoso oferecido aos cordeiros foi

constituído por feno moído que pode ter reduzido o efeito de enchimento do rúmen. A dieta 0:100 apresentou maior % CGI (23%), no momento da pesagem e da lavagem dos órgãos do trato gastrointestinal, observou-se a presença de grãos de aveia preta intactos no conteúdo gastrointestinal que pode ter contribuído para o maior peso.

Houve influência do sexo para PCQ, PCF, RCQ e RCF ($P<0,05$). Os PCQ e PCF foram superiores nos machos, na maioria dos mamíferos, estes são mais pesados e de maior tamanho que as fêmeas, embora estas alcancem antes o estado adulto (CAMILO et al., 2012). Com relação ao RCQ e RCF foram menores nos machos ($P<0,05$), pode ser explicado pela maior precocidade das fêmeas em depositar gordura e com isso de serem abatidas mais leves e maiores rendimentos (OSÓRIO et al., 1999b), além disso, o estado de engorduramento observado nas fêmeas foi superior, que pode ter colaborado com maiores rendimentos.

Na tabela 3, verifica-se que não houve diferenças entre dietas e sexo nas variáveis índices de compacidade de carcaça (IC), índice de quebra ao resfriamento (IQR) e na espessura de gordura (EG) ($P>0,05$). O IQR depende do teor de gordura existente na carcaça, quanto menor este percentual, maior é a probabilidade de que estas carcaças tenham sido manejadas de forma adequada (FERNANDES et al., 2008). De acordo com Lima et al. (2013), os valores de perdas por resfriamento observados neste estudo, estão dentro dos níveis máximos considerados aceitáveis que variam de 3,0 –4,0%.

Tabela 3 – Características de carcaça de cordeiros mantidos em confinamento alimentados com volumoso e/ou concentrado

	Dieta (D)			Sexo (S)		Média	Efeito [‡]			
	100:0	50:50	0:100	M	F		D	S	DxS	CV
IQR	3,44	3,97	3,72	3,71	3,71	3,71	0,079	0,979	0,315	13,28
IC	0,26	0,25	0,25	0,26	0,25	0,25	0,380	0,060	0,330	6,74
CON	2,63 ^b	2,91 ^a	2,83 ^b	2,83	2,58	2,73	0,003	0,063	0,309	11,96
ENG	3,10 ^b	3,49 ^a	3,07 ^b	3,11 ^B	3,34 ^A	3,20	0,0006	0,011	0,150	6,62
ESPG	2,10	2,16	1,94	1,99	2,15	2,07	0,782	0,570	0,739	34,45
TEX	3,30	3,15	2,94	3,20	3,07	3,14	0,305	0,556	0,526	16,14
MAR	2,00 ^a	1,87 ^{a,b}	1,43 ^b	1,75	1,79	1,77	0,020	0,808	0,377	24,42
Cor	3,30	3,42	3,73	3,39	3,58	3,49	0,172	0,330	0,215	14,10
Aol (1)	12,09	11,29	12,75	12,84 ^A	11,25 ^B	12,05	0,259	0,036	0,179	15,42
Aol (2)	0,31	0,31	0,34	0,32	0,31	0,32	0,337	0,797	0,455	16,56

Médias seguidas por letras minúsculas e maiúsculas distintas na mesma linha diferem ($P<0,05$), respectivamente, entre dietas e sexo pelo teste de Tukey; ¹CV= coeficiente de variação (%); [‡] D - efeito da dieta; S - efeito do sexo; IQR: índice de quebra ao resfriamento; IC: índice de compacidade da carcaça; CON: conformação, 1-5; ENG: estado de engorduramento, 1-5; ESPG: espessura de gordura (mm); TEX: textura, 1-5; MAR: marmoreio, 1-5; AOL(1): cm²; AOL (2) cm²/peso vivo

A conformação (CON) expressa o desenvolvimento muscular e foi influenciada pelas dietas ($P < 0,05$). De acordo com os valores atribuídos, a CON ficou entre média e boa (2,5-3,0) (OSÓRIO et al., 1998), e cordeiros da dieta 50:50 obtiveram valores superiores em relação as demais, que pode estar relacionado ao maior estado de engorduramento (ENG) verificado nestes animais. Houve diferença entre as dietas para ENG das carcaças ($P < 0,05$), que variou de normal (3,0) a ligeiramente engordurada (3,5) (OSÓRIO et al., 1998). Os cordeiros alimentados somente com volumoso e somente concentrado, apresentaram um menor ENG, isto pode estar relacionado com o menor aproveitamento dos nutrientes para a deposição de gordura na carcaça, quando comparados com os alimentados com a dieta 50:50.

Não foi verificada diferença entre dietas e sexo para textura e cor avaliados subjetivamente. A coloração do músculo *longissimus dorsi* variou entre vermelho claro a vermelho (3,0-4,0) nos tratamentos. Essa intensidade de cor pode favorecer a comercialização da carne, pois indica que é proveniente de animais jovens, pois animais adultos apresentam coloração mais escura. O marmoreio diferiu entre as dietas ($P < 0,05$), e de acordo com a escala de Osório et al. (1998), variou de pouca quantidade a inexistente, que pode estar relacionada com genótipo dos animais, pois Kowalski et al. (2013) mencionaram que raça Suffolk é tardia na deposição de gordura na carcaça, principalmente intramuscular.

Não houve diferença entre as dietas sobre a área de olho de lombo (AOL) expressas em cm^2 e ajustada para o peso vivo, ou seja, a taxa de ganho muscular foi semelhante.

Com relação ao sexo para ENG, as fêmeas foram superiores aos machos ($P < 0,05$), devido ao dimorfismo sexual, estas atingem a fase de acabamento mais precocemente que os machos. Com isso salienta a importância da CC, é uma prática fácil de ser mensurada, porém, é uma medida subjetiva que requer uma maior atenção e treinamento dos avaliadores, para que os animais não apresentem excesso de gordura de cobertura, o que acaba depreciando a carcaça. Cartaxo et al. (2009) destacaram que determinação de acabamento da carcaça de cordeiros utilizando-se a condição corporal pode possibilitar o fornecimento aos consumidores de carne, com adequada cobertura de gordura.

A AOL foi afetada pelo sexo quando esta foi expressa em cm^2 , os machos obtiveram maior valor, e isto se deve a maior deposição de tecido muscular influenciado pela testosterona (BRIDI, [2005]), mas quando a AOL ajustada para o peso vivo não se verifica diferenças. De acordo com Cartaxo et al. (2011) o ajuste para o peso vivo parece melhor representar a musculabilidade da carcaça, provavelmente devido ao ajuste por peso, o qual reduz o efeito do ambiente, propiciando maior eficácia.

Com relação as medidas morfométricas, verifica-se que houve diferença entre as dietas para comprimento da perna, profundidade de peito e comprimento da carcaça ($P<0,05$) (Tabela 4). O fato dos animais alimentados somente com feno de alfafa obter valores superiores, pode estar relacionado com o maior peso de carcaça. E com relação ao sexo, os machos tiveram maior comprimento de perna e de carcaça ($P<0,05$), este resultado pode ser atribuído ao alongamento ósseo que ocorre nos machos (SIQUEIRA et al., 2001).

Tabela 4 – Medidas morfométricas das carcaças de cordeiros terminados em confinamento

	Dieta (D)			Sexo (S)		Média	Efeito [‡]			CV ¹
	100:0	50:50	0:100	M	F		D	S	DxS	
CP	39,29 ^a	37,82 ^b	37,68 ^b	38,96 ^A	37,58 ^B	38,27	0,028	0,015	0,477	3,61
LP	9,05	9,54	9,55	9,30	9,46	9,38	0,161	0,537	0,744	6,92
PPE	16,70	16,84	16,76	17,03	16,50	16,77	0,957	0,214	0,178	6,40
PP	27,43 ^a	24,36 ^b	25,13 ^b	25,40	25,88	25,69	0,0007	0,416	0,752	5,99
CCA	63,03 ^a	60,44 ^b	59,87 ^b	61,92 ^A	60,31 ^B	61,25	<0,0001	0,002	0,710	1,89

Médias seguidas por letras minúsculas e maiúsculas distintas na mesma linha diferem ($P<0,05$), respectivamente, entre dietas e sexo pelo teste de Tukey; ¹CV= coeficiente de variação (%); ‡ D - efeito da dieta; S - efeito do sexo; CP:comprimento de perna (cm); LP:largura da perna(cm); PPE:Profundidade da perna; PP:Profundidade de peito(cm); CCA:Comprimento de carcaça(cm).

Para pescoço e paleta não foram verificadas diferença para dietas ($P>0,05$) (Tabela 5). Houve diferença entre sexo para porcentagem de pescoço, em que os machos foram maiores ($P<0,05$), pode ser explicado pela dimorfismo sexual, ou seja, tendem a ter maior porte e consequentemente apresentar maior peso dos cortes, já com relação a porcentagem de paleta esta foi semelhante.

Tabela 5 – Cortes comerciais de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas de volumoso e/ou concentrado expressos em porcentagem (%)

	Dieta			Sexo		Média	Efeito [‡]			CV ¹
	100:0	50:50	0:100	M	F		D	S	DxS	
Pescoço	4,89	4,75	4,88	5,32 ^A	4,36 ^B	4,86	0,775	<0,0001	0,713	9,35
Paleta	20,43	20,13	20,08	20,13	20,30	20,21	0,385	0,458	0,945	2,95

Médias seguidas por letras minúsculas e maiúsculas distintas na mesma linha diferem ($P<0,05$), respectivamente, entre dietas e sexo pelo teste de Tukey; ¹CV= coeficiente de variação (%); ‡ D - efeito da dieta; S - efeito do sexo

Na tabela 6, observa-se interação dieta x sexo, para costela e perna ($P < 0,05$). A dieta 50:50 proporcionou maior porcentagem de costela nas fêmeas em relação aos machos, provavelmente, pela maior precocidade na deposição de gordura, que favoreceu as fêmeas a apresentar maior quantidade de gordura na costela.

Tabela 6 – Desdobramento das interações para costela e perna de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas de volumoso e/ou concentrado expressos em porcentagem (%)

Interação ² DxS Costela								
	Dieta			Média	Efeito			CV ¹
	100:0	50:50	0:100		Dieta	Sexo	DxS	
Macho	41,29	40,26 ^B	39,28	40,28	0,013	0,128	0,040	2,62
Fêmea	40,53	42,11 ^A	40,11	40,92				
Média	40,92	41,19	39,70					
Interação ² DxS Perna								
	Dieta			Média	Efeito			CV ¹
	100:0	50:50	0:100		Dieta	S	DxS	
Macho	33,18 ^B	34,39 ^A	34,67	34,08	0,005	0,528	0,006	2,37
Fêmea	34,44 ^{Aab}	33,10 ^{Bb}	35,31 ^a	34,28				
Média	33,82	33,74	35,00					

¹CV= coeficiente de variação (%); ²Médias seguidas por letras maiúsculas distintas na mesma coluna e por letras minúsculas distintas na mesma linha diferem ($P < 0,05$), respectivamente, entre sexo e dieta pelo teste de Tukey; ‡ D - efeito da dieta; S - efeito do sexo

Com relação a porcentagem de perna, as fêmeas foram superiores aos machos na dieta 100:0, e inferior na dieta 50:50. As fêmeas se expressaram diferente com relação às dietas ($P < 0,05$), em que a dieta 0:100 apresentou a maior porcentagem quando comparado com a 50:50.

A composição tecidual obtida a partir da dissecação da paleta (Tabela 7), observa-se maior porcentagem de músculo na dieta 0:100 e esta diferiu ($P < 0,05$), da dieta 50:50, de acordo com Clementino et al. (2007), a maior disponibilidade de nutrientes da dieta com maior nível de concentrado contribuiu para o maior desenvolvimento do tecido muscular em relação ao adiposo.

Tabela 7 – Composição tecidual da paleta de cordeiros terminados em confinamento alimentados com volumoso e/ou concentrado expressa em porcentagem (%), relação músculo:gordura e músculo:osso

	Dieta (D)			Sexo (S)		Média	Efeito [‡]			CV ¹
	100:0	50:50	0:100	M	F		D	S	DxS	
MUS	53,44 ^{a,b}	51,88 ^b	55,43 ^a	54,72 ^A	52,44 ^B	53,99	0,005	0,009	0,934	3,93
GTO	21,72	22,88	19,63	19,41 ^B	23,40 ^A	21,40	0,094	0,002	0,773	14,50
GES	2,48	2,38	2,22	1,76 ^B	2,96 ^A	2,36	0,609	<0,0001	0,232	24,57
GSU	6,11	6,32	5,22	5,40	6,37	5,89	0,272	0,109	0,970	25,90
GIN	13,11	14,16	12,17	12,24 ^B	14,06 ^A	13,15	0,061	0,010	0,859	12,94
OSS	19,17	19,07	19,34	19,74 ^A	18,65 ^B	19,20	0,906	0,044	0,882	6,96
OUT	5,67	6,17	5,60	6,11	5,51	5,81	0,466	0,156	0,191	18,62
M:G	2,50 ^{a,b}	2,31 ^b	2,97 ^a	2,94 ^A	2,25 ^B	2,60	0,025	0,001	0,799	18,94
M:O	2,80	2,72	2,88	2,78	2,81	2,80	0,254	0,662	0,961	7,02

Médias seguidas por letras minúsculas e maiúsculas distintas na mesma linha diferem ($P < 0,05$), respectivamente, entre dietas e sexo pelo teste de Tukey; ¹CV= coeficiente de variação (%); [‡] D - efeito da dieta; S - efeito do sexo; MUS: músculo; GTO: gordura total; GES: gordura escapular; GSU: gordura subcutânea; GIN: gordura interna; OSS: osso; OUT: outros; M:G:relação músculo e gordura; M:O:relação músculo e osso

A relação músculo:gordura (M:G) diferiu entre as dietas ($P < 0,05$). A dieta 0:100 apresentou maior relação (2,97), isto demonstra que estes animais obtiveram maior quantidade de músculo do que gordura total, quando comparada com a dieta 50:50. No estudo de Clementino et al. (2007) verificaram o oposto, nos tratamentos com maior proporção de concentrado houve um aumento na quantidade de gordura nos cordeiros terminados em confinamento em relação a quantidade de músculo.

A maior porcentagem de músculo, osso e a relação M:G, foi observada nos machos ($P < 0,05$), isso ocorre em função da ação do hormônio masculino (testosterona) que promove crescimento muscular e esquelético do animal e conseqüentemente, carcaças mais magras e com maior musculatura nos machos inteiros em relação às fêmeas (JACOBS et al., 1972). Arnoni et al. (2010) avaliaram a composição tecidual de cortes comerciais de cordeiros machos e fêmeas cruza Lacaune x Texel, cujo, critério de abate dos cordeiros foi a condição corporal (2,5 -3,0) e observaram que os machos apresentaram maior porcentagem do osso e não foi verificado diferença entre os sexos em relação ao músculo.

Com relação a porcentagem de gordura pré-escapular, intermuscular e a total, foi verificado o efeito do sexo ($P < 0,05$). As fêmeas tiveram maiores porcentagens devido a sua maior precocidade, que pode ser definida como a velocidade que o animal atinge a puberdade, momento onde cessa o crescimento ósseo e a maior parte do crescimento muscular, e é intensificado o enchimento dos adipócitos, ocorrendo deposição da gordura na carcaça

(BRIDI, [2005]). Klein Junior et al. (2008) também observaram que a condição sexual afetou o peso da gordura total.

Além das características da carcaça, foram avaliados os componentes não carcaça expressos em porcentagem do peso de corpo vazio (Tabela 8). O reduzido interesse em estudar os componentes pode ser atribuído ao fato destas variáveis não fazerem parte da carcaça comercial (FERNANDES et al., 2008).

Tabela 8 – Proporções (% do peso de corpo vazio) dos componentes corporais de cordeiros terminados em confinamento alimentados com volumoso e/ou concentrado

	Dieta (D)			Sexo (S)		Média	Efeito [‡]			CV ¹
	100:0	50:50	0:100	M	F		D	S	DxS	
FIG	2,34 ^a	2,15 ^{a,b}	2,05 ^b	2,24	2,12	2,18	0,013	0,125	0,680	9,08
RUM	2,33 ^a	2,11 ^b	2,25 ^{a,b}	2,27	2,19	2,23	0,021	0,251	0,523	7,17
RET	0,38	0,36	0,36	0,36	0,37	0,37	0,573	0,628	0,154	12,98
OMA	0,32 ^a	0,27 ^b	0,21 ^c	0,26	0,26	0,27	<0,0001	0,548	0,583	13,85
ABO	0,61	0,64	0,65	0,64	0,62	0,63	0,566	0,648	0,492	15,30
Pele	14,39 ^a	13,09 ^{a,b}	12,95 ^b	13,66	13,30	13,48	0,025	0,450	0,734	8,94
CAB	4,57	4,44	4,42	4,53	4,43	4,48	0,177	0,207	0,872	4,38
PAT	2,50	2,43	2,65	2,59	2,46	2,53	0,053	0,092	0,638	7,24

Médias seguidas por letras minúsculas e maiúsculas distintas na mesma linha diferem ($P < 0,05$), respectivamente, entre dietas e sexo pelo teste de Tukey; ¹CV= coeficiente de variação (%); [‡] D - efeito da dieta; S - efeito do sexo; FIG: fígado; RUM: rúmen vazio; RET: retículo vazio; OMA: omaso vazio; ABO: abomaso vazio; CAB: cabeça; PAT: patas

Fígado, rúmen, omaso, intestino grosso e pele diferiram entre as dietas ($P < 0,05$). A porcentagem de fígado foi maior nos animais na dieta 100:0 do que nos cordeiros da 0:100. De acordo com Camilo et al. (2012) o fígado apresenta elevada taxa metabólica, conseqüentemente, este órgão apresenta maior desenvolvimento para conseguir atender à demanda por nutrientes, portanto, o aumento dos níveis de energia na dieta estimula o desenvolvimento do fígado, no presente estudo, não foi verificado este comportamento.

A maior proporção de rúmen foi verificada na dieta 100:0, que foi diferente da 50:50, a dieta 0:100 não se diferenciou das dietas. O tipo de volumoso e a relação volumoso:concentrado podem afetar o desenvolvimento dos componentes não carcaça, principalmente daqueles mais relacionados à digestão, neste caso o rúmen (MORENO et al., 2011).

Houve diferença entre as dietas para omaso ($P < 0,05$), pode estar relacionado com o teor de FDN, pois foram ofertados teores (%) de 40,31 - 34,35 - 27,73 nas dietas 100:0, 50:50, e 0:100, respectivamente. Moreno et al. (2011) observaram um maior desenvolvimento do rúmen e omaso nos animais alimentados com mais volumoso na dieta.

A pele foi o componente com maior representatividade, com valor médio de 13,48%, em relação aos demais componentes não carcaça. Verificam-se diferenças entre as dietas ($P < 0,05$). Na dieta 100:0, os cordeiros tiveram maior porcentagem, e esta foi superior aos da dieta 0:100, provavelmente a pele destes animais apresentaram maior quantidade de mechas. A proporção dos componentes corporais foi semelhante entre machos e fêmeas ($P > 0,05$). De acordo com Osório et al. (2002) para comercialização do animal como um todo deve levar em consideração a proporção de seus componentes e a valorização destes.

CONCLUSÃO

O estado de engorduramento e rendimento de carcaça são dependentes da dieta e na utilização de diferentes relações volumoso:concentrado, o maior estado de engorduramento e rendimento de carcaça são em cordeiros alimentados com dieta 50:50. Fêmeas têm maior estado de engorduramento e rendimento de carcaça do que cordeiros machos.

A porcentagem de músculo e relação músculo:gordura na paleta é maior em cordeiros do que em fêmeas, no entanto, estas têm maior porcentagem de gordura total.

LITERATURA CITADA

ARNONI, R. K. et al. Composição tecidual de cortes comerciais de cordeiros machos e fêmeas cruzada Lacaune x Texel. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 4, 2010.

BRIDI, A. M. Crescimento e desenvolvimento do tecido muscular. [S.l.: s.n., 2005?]. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Carnesecarcacasarquivos/Crescimentoedesenvolvimentomuscular.pdf> Acesso em: 10 jan. 2014.

BUENO, M. S. et al. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1803-1810, 2000.

CAMILO, D. A. et al. Peso e rendimento dos componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova alimentados com diferentes níveis de energia metabolizável. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 6, p. 2429-2440, 2012.

CARTAXO, F. Q. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e abatidos em diferentes condições corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 697-704, 2009.

CARTAXO, F. Q. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos submetidos a duas dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 10, p. 2220-2227, 2011.

CLEMENTINO, R. H. et al. Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 681-688, 2007.

COLOMER-ROCHER, F.; DELFA, R.; SIERRA, I. Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales, según los sistemas de producción. In:_____. **Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas**. Madrid: INIA, 1988.

FATURI, C. et al. Características da carcaça e da carne de novilhos de diferentes grupos genéticos alimentados em confinamento com diferentes proporções de grão de aveia e grão de sorgo no concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 2024-2035, 2002.

FERNANDES, M. A. M. et al. Características das carcaças e componentes do peso vivo de cordeiros terminados em pastagem ou confinamento. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 30, n. 1, p. 75-81, 2008.

HASHIMOTO, J. H.; OSÓRIO, J. C.; MOREIRA, M. T. Qualidade de carcaça, desenvolvimento regional e tecidual de cordeiros terminados em três sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 2, p. 438-448, 2012.

JACOBS, J. A.; FIELD, R. P.; BOTKIN, M. P. Effect of testosterone enanthate on lambs carcass composition and quality. **Journal of Animal Science**, v.34, n.1, p.30, 1972.

KLEIN JÚNIOR, M. H. et al. Composição tecidual e qualidade da gordura na carne de cordeiros castrados e não castrados confinados sob dois fotoperíodos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.2, p.461-469, 2008.

KOWALSKI, L. et al. Características do lombo de cordeiros terminados em sistemas com amamentação controlada e desmame precoce em confinamento e pastagem. **Synergismus scyentifica UTFPR**, v.8, n2, 2013.

LIMA, L. D. et al. Interferência da dieta de alto grão sobre as características da carcaça e carne de cordeiros Texel. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, Supl.2, p. 4053-4064, 2013.

MALAN, F. S.; VAN WYK, J. A. **The packed cell volum and color of the conjunctivae as aids for monitor in Haemonchus contortus infestations in sheep.** In: BIENNIAL NATIONAL VETERINARY CONGRESS, 1. 1992, Grahamstown, África do Sul.

MATOS, M. S.; MATOS, P. F. **Laboratório clínico médico veterinário.** 2.ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1988. 238p.

MORENO, G. M. B. et al. Rendimento dos componentes não-carcaça de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 40, n. 12, p. 2878-2885, 2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids.** Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

OSÓRIO, J. C. S. et al. Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista Brasileira Zootecnia**, vol.31, n.3, pp. 1469-1480, 2002.

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

OSÓRIO, J. C. S. et al. Estudio de três sistemas de producción de carne em corderos Polwarth. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.5, n.2, p.124-130, 1999.

ROSA, G. T. et al. Crescimento alométrico de osso, músculo e gordura em cortes da carcaça de cordeiros Texel segundo os métodos de alimentação e peso de abate. **Ciência Rural**, v. 35, n. 4, p. 870-876, 2005.

SILVA, N. V. et al. Características de carcaça e carne ovina: Uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influencia. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 2, n. 4, p. 103-110, 2008.

SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, C. D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso de abate sobre a produção de carne de cordeiro. Morfometria da carcaça, pesos dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1299-1307, 2001.

SORMUNEN-CRISTIAN, R. Effect of barley and oats on feed intake, live weight gain and some carcass characteristics of fattening lambs. **Small Ruminant Research**, v. 109, n. 1, p. 22-27, 2013.

STATISTICAL ANALISYS SYSTEM - SAS. **SAS/STAT user's guide**. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2004, 5135p.

5 CAPITULO III - ANÁLISES INSTRUMENTAL E FÍSICO-QUÍMICAS DA CARNE DE CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO ALIMENTADOS COM VOLUMOSO E/OU CONCENTRADO

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar as propriedades físico-químicas da carne de cordeiros alimentados com dietas de volumoso e/ou concentrado mantidos em confinamento. Foram utilizados 30 cordeiros desmamados, sendo 15 machos não castrados e 15 fêmeas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3 x 2 (três dietas x 2 sexos) com cinco repetições. As dietas experimentais foram: 100% volumoso e 0% concentrado (100:0), 50% volumoso e 50% concentrado (50:50) e 0% volumoso e 100% concentrado (0:100). Os cordeiros foram abatidos quando se aproximavam da condição corporal 3,0. O pH 3 horas após o abate, foi superior na dieta 100:0 ($P < 0,05$). Não houve diferença para dieta e sexo para pH final, capacidade de retenção de água e perdas por cocção ($P > 0,05$). A carne de cordeiros alimentados com a dieta 50:50 proporcionou menores perdas por descongelamento ($P < 0,05$), quando comparado com as demais dietas. No músculo *rectus abdominis* a intensidade de amarelo (b^*) foi maior na dieta 0:100, que se diferenciou da dieta 100:0, sendo que a 50:50 não se diferenciou das dietas. Houve interação dieta x sexo ($P < 0,05$), para a luminosidade (L^*) do *longissimus dorsi*, na dieta 0:100, as fêmeas tiveram menor L^* do que os machos. As fêmeas apresentaram maior L^* na dieta 100:0, que se diferenciou da 0:100, e 50:50 não se diferenciou das dietas. Na avaliação da gordura subcutânea, obteve-se diferença entre as dietas para L^* e b^* ($P < 0,05$), os cordeiros da dieta 0:100 tiveram menor L^* quando comparado com as demais dietas. O b^* na dieta 100:0 foi superior às demais dietas. No músculo *rectus abdominis* os machos tiveram maior L^* e b^* . Houve interação dieta x sexo ($P < 0,05$), para proteína bruta da carne, as fêmeas tiveram maior porcentagem que os machos na dieta 50:50 ($P < 0,05$). Não foi verificada diferença de dietas e sexo para análise do perfil de textura (TPA) e força de cisalhamento.

Palavras-chave: pH. Qualidade da carne. Sexo.

INSTRUMENTAL ANALYSIS AND PHYSICAL AND CHEMICAL BEEF LAMBS FEEDLOT FED WITH FORAGE AND / OR CONCENTRATE

Abstract

The objective of this study was to evaluate the physicochemical properties of meat from lambs fed diets with forage and / or concentrate feedlot. 30 weaned lambs, 15 unneutered males and 15 females were used. The experiment completely randomized design factorial 3 x 2 (three diets x 2 sexes) with five replications. The experimental diets were: 100% 0% forage and concentrate (100:0), 50% forage and 50% concentrate (50:50) 0% 100% forage and concentrate (0:100). Lambs were slaughtered when they approached the corporal condition 3.0. The pH of 3 hours after the slaughter, 100:0 higher in the diet ($P < 0.05$). There was no difference in diet and sex for final pH, water holding capacity and cooking losses ($P > 0.05$). Meat from lambs fed 50:50 diet provided smaller losses thawing ($P < 0.05$) in comparison with the others diets. In the rectus abdominis the intensity of yellow (b^*) was greater in the diet 0:100 to 100:0 diet differed, and 50:50 in the diets did not differ. There was a diet x sex interaction ($P < 0.05$) for lightness (L^*) of longissimus dorsi, dietary 0:100, females presented lower L^* than males. The females had higher L^* in the diet 100:0, which differed from 0:100 and 50:50 diets did not differ. In assessing the subcutaneous fat was obtained difference between diets for L^* and b^* ($P < 0.05$), lambs 0:100 diet presented lower L^* when compared with the others diets. The b^* 100:0 in the diet was superior to the other diets. In the rectus abdominis males had a greater L^* and b^* . There was a diet x sex interaction ($P < 0.05$), crude protein of meat, the females had a greater percentage than males in 50:50 diet ($P < 0.05$). There was no difference in diet and sex for the texture profile analysis (TPA) and shear force.

Key Words: Meat quality. Ph. Sex.

INTRODUÇÃO

Na cadeia produtiva ovina vem se destacando o produto carne, principalmente oriunda de animais jovens, sendo estes representados pelos cordeiros. A carne de cordeiro é a mais apreciada pelos consumidores, neste sentido, é fundamental estudar os diferentes aspectos para obtenção de uma melhor qualidade da mesma, buscando atender às crescentes exigências do mercado consumidor.

Outro fator importante é o aproveitamento dos benefícios produtivos dos cruzamentos entre vários grupos genéticos na busca pelo aumento da produtividade. Em cruzamentos industriais, por exemplo, animais machos e fêmeas são abatidos, o que influencia também na qualidade do produto a ser produzido. Desta maneira, destaca-se que os fatores relacionados à raça, idade ao abate, alimentação e sistema de produção influem sobre a qualidade da carne (SILVA SOBRINHO & SILVA, 2000).

A coloração da carne e da gordura de cobertura são fatores de qualidade que podem ser visualizados pelo consumidor, seguida por aspectos envolvidos no preparo da carne, como perda de líquidos no descongelamento e na cocção. A maciez da carne é um importante parâmetro de qualidade, portanto, carnes mais macias apresentam um maior valor comercial, (PINHEIRO et al., 2009a). De acordo, com Silva Sobrinho et al. 2005, a mensuração da maciez da carne é um sistema complexo, tendo como principais estruturas fibras musculares e tecido conectivo, além de gordura entremeada.

O trabalho objetivou-se avaliar as propriedades físico-químicas da carne de cordeiros terminados em confinamento, alimentados com volumoso e/ou concentrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da mesma instituição, sob nº 014/2013. As análises de perfil de textura (TPA), força de cisalhamento e determinação dos lipídios foi realizada no Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais (NIDAL)-UFSM.

Foram utilizados 30 cordeiros, 15 machos não castrados e 15 fêmeas, oriundos de animais provenientes do cruzamento entre ovelhas com aptidão carne com carneiro Lacaune, que foram encarneiradas com reprodutor da raça Suffolk. O rebanho pertence ao Laboratório de Ovinocultura (Departamento de Zootecnia - UFSM).

Após o desmame, os animais foram identificados, pesados e distribuídos em um esquema fatorial 3x2 (três dietas e dois sexos), com cinco repetições. Os animais foram confinados em baias individuais totalmente cobertas, com piso ripado, com aproximadamente 2m² de área, providas de bebedouros e comedouros. As dietas experimentais foram: 100% volumoso e 0% concentrado (100:0), 50% volumoso e 50% concentrado (50:50) e 0% volumoso e 100% concentrado (0:100) (Tabela 1). O volumoso utilizado foi feno de alfafa (*Medicago sativa*), e o concentrado foi constituído basicamente por grãos de aveia preta (*Avena strigosa*).

Tabela 1 – Proporções dos ingredientes e composição bromatológica das dietas

Composição	Dietas		
	100:0	50:50	0:100
Proporção dos ingredientes (%MS)			
Feno de alfafa	100,00	48,59	0,00
Grão de aveia preta	0,00	51,41	81,32
Farelo de soja	0,00	0,00	15,65
Calcário calcítico	0,00	0,00	2,03
Bicarbonato de sódio	0,00	0,00	1,00
Composição Bromatológica (%MS)			
MS	85,23	85,77	86,73
MO	92,57	94,69	93,46
PB	25,04	18,81	18,81
FDN	40,31	34,35	25,37
FDA	30,6	22,43	13,60
NDT	58,47	68,91	75,38
EE	3,63	4,17	4,15
Ca ¹	1,29	0,66	0,87
P ¹	0,23	0,29	0,38

MS: Matéria Seca; MO: matéria orgânica; PB: Proteína Bruta; FDN: Fibra em detergente Neutro; FDA: fibra em detergente neutro; NDT: Nutrientes Digestíveis Totais; EE: Extrato Etéreo; Ca: cálcio; P: fósforo; ¹Valor tabelado

Na dieta 0:100, para atender as exigências de proteína bruta e minerais foi adicionado o farelo de soja (*Glycine Max*) e calcário calcítico, respectivamente, de acordo com o NRC

(2007), foi utilizado bicarbonato de sódio (NaHCO_3) para regular o pH ruminal num total de 1% do oferecido da MS. O sal mineral foi fornecido à vontade em recipientes individuais para todos os animais.

O alimento foi fornecido, *ad libitum*, uma vez ao dia, sendo o horário do arraçoamento as 8:30 horas. A quantidade oferecida era ajustada em função da sobra observada diariamente, sendo que esta foi 10% da quantidade oferecida no dia anterior, de modo a garantir o consumo voluntário.

O período experimental foi precedido de um período de 12 dias para adaptação dos animais as condições de instalações, alimentação e manejo. Os animais foram vermifugados, ao início do período de adaptação, e o controle de endoparasitos foi feito através do método FAMACHA[®] de Malan e Van Wyk (1992). Também foram realizados exames de contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG), conforme metodologia descrita por Matos & Matos (1988), sendo nova vermifugação realizada quando necessário.

Os cordeiros foram abatidos quando se aproximavam da condição corporal (CC) pré-estabelecida para o abate (CC= 3,0). Ao atingirem a CC, os animais foram pesados após restrição de sólidos de 14 horas, insensibilizados e, posteriormente, sacrificados através da secção das artérias carótidas e veias jugulares.

O pH foi avaliado três e 24 horas após o abate, as leituras foram realizadas no lado direito da carcaça no músculo *longissimus dorsi* no espaço entre a quarta e quinta, vértebra lombar, e no *psaos* (filé mignon) e também na costela (12^a -13^a costela), foi utilizado um pHmetro digital (Hanna modelo HI99163) previamente calibrado e dotado de ponteira com lâmina de corte para penetração no músculo.

Imediatamente após a retirada das carcaças da câmara de refrigeração retirou-se os músculos *rectus abdominis*, *longissimus dorsi* e também a gordura subcutânea localizada na região lombar para determinação da cor através de colorímetro *Minolta Chroma Meter CR-300* (Minolta Câmera Co. Ltda, Osaka, Japan), com iluminante D65, previamente calibrado. Os resultados foram expressos como as coordenadas L* (luminosidade), a* (intensidade do vermelho) e b* (intensidade do amarelo).

O músculo *longissimus dorsi* foi separado em alíquotas, as quais foram embaladas separadamente e armazenadas a -18°C, sendo a região da 6^a até a 10^a vértebra dorsal destinada a análise de capacidade de retenção de água (CRA) (CAÑEQUE & SAÑUDO et al., 2005).

A capacidade de retenção de água da carne (CRA) foi determinada segundo metodologia proposta por Hamm (1986) adaptada por Osório et al. (1998), em que consiste na tomada de três réplicas de $\pm 0,5\text{g}$ de carne, previamente moída e homogeneizada, sobre papel

de filtro padrão e submetê-las a compressão por um peso de 2,25 kg por 5 minutos, além disso, efetuou-se o mesmo procedimento para determinação do CRA para amostra de carne não foi moída. A amostra de carne resultante deste processo foi pesada em balança de precisão e, por diferença soube-se a quantidade de água perdida da carne, sendo o resultado expresso em porcentagem de água retida em relação ao peso inicial da amostra.

Da região do lombo que compreende as últimas vértebras dorsais, foram realizadas análises de perdas ao descongelamento (PD) e perdas a cocção (PC). As perdas ao descongelamento foram mensuradas pesando-se as amostras, em balança semi-analítica, antes e após o descongelamento, o qual deu-se a uma temperatura de $\pm 4^{\circ}\text{C}$. Posteriormente, as mesmas amostras foram cortadas em bifés de 2,54 cm de espessura, pesadas e embrulhadas em papel alumínio e foram cozidas em *grill* pré-aquecido, onde permaneceram até atingir a temperatura interna média de 72°C no seu centro geométrico, sendo esta temperatura monitorada por um termômetro. Após o esfriamento os bifés foram novamente pesados, determinando-se, assim, as perdas por cocção.

No dia seguinte, as mesmas amostras foram utilizadas para a determinação do Perfil de Textura Instrumental (TPA) utilizando-se um texturômetro apropriado (Texture Analyser TA-XT.plus) sonda cilíndrica metálica P/36R com 36mm de diâmetro. Os dados foram mensurados com auxílio do programa Texture Expert Exponent (Stable Micro Systems Ltd., Surrey, England). Para isso, as amostras foram cortadas, no sentido das fibras musculares, em cubos de aproximadamente 1cm^3 perfazendo em média seis sub-amostras por animal. Posteriormente, calibrou-se o texturômetro para as velocidades de ensaio, pré-ensaio e pós-ensaio e o tempo de ciclos seguindo metodologia proposta por Huidobro et al. (2005). Foi avaliada também a força de cisalhamento, mediante o uso do texturômetro já citado, só que operando com lâmina *Warner-Bratzler Shear Force*, operando a 20 cm/min, medindo a força máxima, expressa em kgf, de cada amostra foram retiradas em média seis sub-amostras de carne, estas foram retiradas com o auxílio de um cilindro oco (*cores*) no sentido longitudinal das fibras musculares.

Na zona do lombo, que compreende a 6^a até a 10^a vértebra dorsal, foi retirado amostras para determinação da análise centesimal (umidade, matéria mineral, proteína bruta e lipídios).

Foi utilizado o processo de liofilização da amostra de carne, em que foi colocada numa placa de petri previamente pesada e envolvida em papel filme. Após obter o peso úmido, a amostra foi acondicionada em freezer a uma temperatura de -18°C e só retirada no momento de ser colocada no liofilizador, onde permaneceu por 48 horas à temperatura de -40°C , à vácuo. Passado este período, as placas foram retiradas do equipamento, levadas a um

dessecador e em seguida pesadas para obtenção do peso seco. Após esse procedimento, o teor de umidade foi determinado por secagem em estufa a 105°C por pelo menos 8 horas, e a matéria mineral por incineração em mufla a 600°C por quatro horas (SILVA & QUEIROZ, 2002). A proteína da carne foi determinada pelo método Kjeldahl (AOAC, 1995), modificado segundo Kozloski et al. (2003) e expressa em porcentagem na matéria natural. A gordura intramuscular foi extraída conforme Hara & Radin (1978).

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado num esquema fatorial 3 × 2 (três dietas e dois sexos), com 5 repetições, de acordo com o modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + b_1 (X_{ijk} - \bar{X}) + \varepsilon_{ijk}$$

em que, Y_{ijk} = valor observado no i -ésimo dieta, j -ésimo sexo e k -ésima repetição; μ = média geral da variável resposta; α_i = efeito do i -ésimo dieta; β_j = efeito do j -ésimo sexo; $\alpha\beta_{ij}$ = efeito da interação entre o i -ésimo dieta e j -ésimo sexo; b_1 = coeficiente angular da reta de Y_{ijk} em função do peso vivo inicial (PVI) em jejum; X_{ijk} = peso vivo inicial do k -ésimo animal sob o i -ésimo dieta e j -ésimo sexo; \bar{X} = média geral do peso vivo inicial; ε_{ijk} = efeito aleatório associado à observação Y_{ijk} .

Os dados foram sujeitos a investigação de *outliers* através do resíduo estudentizado, testados quanto à normalidade do erro pelo teste de Shapiro-Wilk. Posteriormente, foram submetidos à análise de variância univariada pelo procedimento de modelos lineares gerais (PROC GLM – *General Linear Models Procedures*), suas médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos ordinários (LSMEANS – *Least Squares Means*) e comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, através do programa estatístico SAS (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2, observam-se os valores de pH avaliados três e 24 horas após o abate. Verifica-se maior pH 6,61, avaliado no músculo *longissimus dorsi* (LD) 3hs após o abate na dieta 100:0, quando comparado com as demais ($p < 0,05$). Pode estar relacionado com o nível de glicogênio, pois Ramos (2012) enfatizou que a instalação do *rigor mortis* pode ser rápida ou lenta, este influenciado por fatores como temperatura e o nível residual de glicogênio encontrado no organismo do animal logo após o abate.

Tabela 2 – pH avaliado três e 24 horas após o abate nos músculos *longissimus dorsi*, *psaos* e na costela de cordeiros alimentados com volumoso e/ou concentrado

	Dieta (D)			Sexo (S)		Média	Efeito [‡]			CV ¹
	100:0	50:50	0:100	M	F		D	S	DxS	
pH 3 hs										
LD	6,61 ^a	6,32 ^b	6,31 ^b	6,40	6,43	6,41	0,011	0,699	0,224	3,55
COST	6,37	6,21	6,41	6,31	6,36	6,33	0,099	0,515	0,943	3,13
PSOA	6,19	6,13	6,16	6,22	6,10	6,16	0,757	0,087	0,519	2,71
pH 24 hs										
LD	5,87	5,79	5,78	5,82	5,80	5,81	0,086	0,729	0,900	1,73
COST	5,89	5,79	5,79	5,83	5,81	5,82	0,098	0,683	0,976	1,98
PSOA	5,87	5,82	5,80	5,86	5,81	5,83	0,381	0,287	0,722	1,98

Médias seguidas por letras minúsculas e maiúsculas distintas na mesma linha diferem ($P < 0,05$), respectivamente, entre dietas e sexo pelo teste de Tukey; ¹CV= coeficiente de variação (%); [‡] D - efeito da dieta; S - efeito do sexo; LD: *longissimus dorsi*; COST: costela; PSOA: *psaos* (file mignon)

A faixa de pH considerada normal 24 horas após o abate é de 5,5 a 5,8 (PARDI et al., 2001). Os resultados de pH (24hs) dos três músculos avaliados confirmam o fato de que a carne ovina raramente apresenta problemas relacionados com pH, como a ocorrência de carne escura seca e firme ou pálida suave e gotejante (GONÇALVES et al., 2004). Zeola et al. (2002) trabalharam com diferentes relações volumoso:concentrado (70:30, 55:45 e 40:60) para cordeiros Morada Nova não encontraram diferenças de pH avaliado no músculo semimembranosus em função das dietas.

Quanto ao efeito do sexo o valor de pH (3-24hs) dos diferentes locais de mensuração foi semelhante ($P > 0,05$). Urrutia et al. (2009) verificaram pH de cordeiros avaliados 24hs de machos inteiros (5,8) e fêmeas (5,70) semelhantes ao presente estudo.

Valores normais da queda do pH verificada neste estudo indica que outros parâmetros indicadores da qualidade, como capacidade de retenção de água e cor apresentarão bons resultados, pois estes fatores são influenciados pelo pH (ZEOLA et al., 2002).

Na tabela 3, estão os valores de capacidade de retenção de água, que foram avaliados por dois procedimentos, com a carne moída (CRAM) e não moída (CRANM). Não houve diferenças para dieta e sexo para as metodologias aplicadas ($P > 0,05$). Os valores obtidos indicam que a carne não apresenta problemas exsudativos e está dentro de uma amplitude considerada normal para carne ovina. Verifica-se uma maior capacidade de retenção na carne não moída nos distintos tratamentos, pois houve um menor extravasamento de água intra e extracelular da carne. Valores semelhantes para CRAM foram observados por Leão et al.

2012, que verificaram que cordeiros mantidos em confinamento alimentados com dois níveis de concentrado encontraram valor médio de capacidade de retenção de água de 58,38%.

Tabela 3 – Capacidade de retenção de água da carne e perdas por cocção e descongelamento da carne de cordeiros mantidos com dietas de volumoso e/ou concentrado

	Dieta (D)			Sexo (S)		Média	Efeito [‡]			CV ¹
	100:0	50:50	0:100	M	F		D	S	DxS	
CRAM	57,17	57,67	58,95	57,25	58,61	57,93	0,471	0,283	0,519	3,68
CRANM	62,42	61,73	63,70	62,84	62,38	62,69	0,215	0,618	0,069	5,58
PC%	25,78	28,22	27,87	28,25	26,33	27,29	0,231	0,147	0,760	12,19
EXUD(%)	8,33	7,36	8,32	8,25	7,70	8,02	0,356	0,452	0,420	19,58
EVAC(%)	17,45	21,46	19,55	20,00	18,97	19,44	0,069	0,468	0,602	18,08
PD%	14,18 ^a	11,99 ^b	14,59 ^a	14,27	12,90	13,59	0,042	0,123	0,051	16,49
DRIP (%)	8,52	7,37	9,34	9,28	7,53	8,41	0,340	0,119	0,212	33,55
EVAD(%)	5,67	4,61	5,25	4,99	5,38	5,18	0,566	0,654	0,936	41,72

Médias seguidas por letras minúsculas e maiúsculas distintas na mesma linha diferem ($P < 0,05$), respectivamente, entre dietas e sexo pelo teste de Tukey; ¹CV= coeficiente de variação (%); ‡ D - efeito da dieta; S - efeito do sexo; CRAM: capacidade de retenção de água da carne moída; CRANM: capacidade de retenção de água na carne não moída; PC:perdas por cocção; EXUD:perdas por exsudato; EVAC perdas por evaporação na carne cozida; PD:perdas por descongelamento; DRIP: perdas por drip loss; EVAD:perdas por evaporação no descongelamento

Lanza et al. (2003) mencionaram que as alterações no pH tem uma influência significativa sobre a capacidade de retenção de água. A semelhança de valores de CRAM e CRANM para dieta e sexo, pode ser relacionado com o pH observado ter se apresentado dentro da normalidade.

Para perdas por cocção (PC), exsudado e evaporação da carne cozida não foram observadas diferença para dieta e no sexo ($P > 0,05$). A perda de água por cocção tem sua importância para o consumidor, pois no momento do cozimento é possível avaliar o rendimento de carne. Com relação às perdas por descongelamento (PD) houve diferença entre as dietas ($P < 0,05$), os animais submetidos a dieta 50:50 obtiveram as menores perdas decorrentes do descongelamento.

Na tabela 4, estão os valores da avaliação instrumental da cor em diferentes músculos. Não houve diferenças entre as dietas para luminosidade (L^*) do *rectus abdominis* ($P > 0,05$). Quanto a intensidade de vermelho (a^*) nos músculos, verifica-se que não houve diferença para dieta e sexo ($P > 0,05$), segundo Costa et al. (2011) presumi-se que os níveis de mioglobina são semelhantes nos músculos.

Tabela 4 – Avaliação instrumental da cor (L*, a*, b*,) dos músculos *rectus abdominis* e *longissimus dorsi* de cordeiros terminados em confinamento

	Dieta (D)			Sexo (S)		Média	Efeito [‡]			CV ¹
	100:0	50:50	0:100	M	F		D	S	DxS	
<i>Longissimus dorsi</i>										
a*	23,23	23,39	23,25	23,01	23,57	23,29	0,868	0,055	0,698	3,08
b*	5,56	5,36	5,28	5,30	5,49	5,40	0,768	0,572	0,190	16,06
<i>Rectus abdominis</i>										
L*	46,76	47,27	46,45	47,66 ^A	46,00 ^B	46,83	0,620	0,025	0,793	3,84
a*	21,48	22,96	22,19	22,10	22,32	22,21	0,100	0,712	0,931	6,50
b*	4,64 ^b	5,69 ^{a,b}	6,07 ^a	5,89 ^A	5,04 ^B	5,49	0,010	0,037	0,388	17,83

Médias seguidas por letras minúsculas e maiúsculas distintas na mesma linha diferem ($P < 0,05$), respectivamente, entre dietas e sexo pelo teste de Tukey; ¹CV= coeficiente de variação (%)

A intensidade do amarelo (b*) diferiu entre as dietas no músculo *abdominis* ($P < 0,05$). A carne dos cordeiros terminados na dieta 100% concentrado teve maior intensidade do amarelo, quando avaliado neste músculo. Costa et al. (2011) constataram que o b* foi influenciado pelo nível de concentrado na dieta (20 volumoso: 80 concentrado e 50 volumoso:50 concentrado) em que houve maior intensidade do amarelo na carne dos cordeiros Santa Inês alimentados com a dieta com maior nível de concentrado, e salientaram que estas diferenças sejam decorrentes de maiores concentrações de lipídios intra e intermuscular.

Com relação ao sexo, no músculo *rectus abdominis*, os machos obtiveram maior L* e b* do que as fêmeas ($P < 0,05$). Urrutia et al. (2009) trabalharam com cordeiros da raça Pelibuey, também verificaram que as fêmeas apresentaram carne com menor luminosidade do que nos machos não castrados, e com relação a b* os machos apresentaram o menor valor. De acordo com a literatura, vários fatores que podem interferir na cor, como a concentração e estado mioglobina química e a quantidade de gordura infiltrada.

Houve interação dieta x sexo para L* do músculo *longissimus dorsi* ($p < 0,05$) (Tabela 5). Observa-se maior valor de L* para os machos em relação às fêmeas, alimentados com a dieta 0:100. De acordo com Sanudo (1991) e Osório et al. (2009), estas diferenças no sexo em geral não são importantes. Os autores mencionados salientaram que fêmeas têm a carne mais escura, pois possuem elevado teor de pigmentos heme, devido à sua maior precocidade que os

machos. As fêmeas tiveram coloração mais luminosa na dieta 100% volumoso, diferenciando da dieta 0:100, e 50:50 não se diferenciou das dietas.

Tabela 5 – Desdobramento da interação para luminosidade (L*) do músculo *longissimus dorsi* de cordeiros terminados em confinamento

	Interação DxS L*				Efeito‡			CV ¹
	Dieta			Média	Dieta	Sexo	DxS	
	100:0	50:50	0:100					
Macho	42,85	40,82	42,20 ^A	41,95	0,009	0,158	0,019	2,80
Fêmea	42,43 ^a	41,67 ^{ab}	39,73 ^{Bb}	41,28				
Média	42,64	41,25	40,97					

Médias seguidas por letras maiúsculas distintas na mesma coluna e por letras minúsculas distintas na mesma linha diferem (P<0,05), respectivamente, entre sexo e dieta pelo teste de Tukey; ‡ D - efeito da dieta; S - efeito do sexo; ¹CV= coeficiente de variação (%);

Na tabela 6, estão os valores da cor da gordura subcutânea, que é o resultado do acúmulo de carotenóides, a concentração deste pode variar amplamente de acordo com o tipo de dieta (DIAN et al., 2007).

Tabela 6 – Avaliação instrumental da cor (L* a*, b*) da gordura subcutânea de cordeiros terminados em confinamento

	Dieta (D)			Sexo (S)		Média	Efeito‡			CV ¹
	100:0	50:50	0:100	M	F		D	S	DxS	
L*	76,40 ^a	78,19 ^a	72,38 ^b	75,36	75,96	75,75	<,0001	0,491	0,276	2,89
a*	10,09	9,19	12,50	10,92	10,26	10,59	0,068	0,571	0,157	28,35
b*	13,28 ^a	9,48 ^b	10,50 ^b	11,08	11,08	11,08	0,001	0,995	0,727	18,83

Médias seguidas por letras minúsculas e maiúsculas distintas na mesma linha diferem (P<0,05), respectivamente, entre dietas e sexo pelo teste de Tukey; ‡ D -efeito da dieta; S - efeito do sexo; ¹CV= coeficiente de variação (%)

Houve diferença entre as dietas para luminosidade, os cordeiros alimentados com as dietas 100:0 e 50:50 obtiveram maior luminosidade na gordura subcutânea e se diferenciaram da dieta 0:100 (P<0,05). Jacques et al (2011) avaliaram a gordura subcutânea de cordeiros submetidos a diferentes sistemas de alimentação: concentrado, volumoso:concentrado

(60:40), forragem cortada e oferecida aos cordeiros e pastagem, verificaram que o valor de L* da gordura foi menor nos animais mantidos com dietas à base concentrado.

Foi possível distinguir a dieta 100% de volumoso das demais pelo índice de b* (P<0,05). Este fato pode ser explicado pela composição da dieta, pois de acordo com a literatura a concentração de carotenoides nos alimentos verdes, principalmente na alfafa, é maior do que nos concentrados. Zawadzki et al. (2013) verificaram que a luteína foi o carotenóide com maior representatividade em pellets de alfafa, 59,6% do teor total de pigmento. Dunne et al. (2009), ressaltaram que a rastreabilidade de produtos de origem animal tornou-se mais importante nos últimos anos, devido à relação entre a cor da gordura e o tipo de alimentação a sua medição pode representar uma valiosa ferramenta para a autenticação de carne.

Oliveira et al. (2012) compararam seis períodos de terminação (0, 15, 30, 45, 60 e 75 dias) em dieta de alta concentração de pigmentos carotenóides e concluíram que b* no tecido adiposo subcutâneo aumentaram linearmente com a duração de consumo de alfafa, com alta concentração de pigmentos carotenóides. Jacques et al. (2011) e Carrasco et al. (2009) trabalharam com cordeiros em diferentes sistemas de produção e verificaram que cordeiros mantidos em pastagem tiveram maior b* na gordura subcutânea quando comparado com cordeiros mantidos em confinamento.

Na tabela 7, verifica-se que as porcentagens de umidade, lipídios e cinzas não apresentaram diferença entre as dietas (P>0,05). Vários fatores podem influenciar a composição química da carne, tais como, espécie, raça, genótipo, dieta, tipo de músculo (SAÑUDO et al., 2000; OLIVAN, 2005).

Tabela 7 – Composição centesimal da carne de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas de volumoso e/ou concentrado em porcentagem (%)

	Dieta (D)			Sexo (S)		Média	Efeito [‡]			CV ¹
	100:0	50:50	0:100	M	F		D	S	DxS	
Umidade	72,53	73,59	73,53	74,27 ^A	72,17 ^B	73,20	0,331	0,004	0,461	2,18
Cinzas	1,22	1,16	1,02	1,17	1,10	1,12	0,323	0,504	0,174	24,84
Lipídios	3,36	3,68	3,48	3,30	3,72	3,52	0,776	0,314	0,558	26,46

Médias seguidas por letras minúsculas e maiúsculas distintas na mesma linha diferem (P<0,05), respectivamente, entre dietas e sexo pelo teste de Tukey; [‡] D -efeito da dieta; S - efeito do sexo; ¹CV= coeficiente de variação (%)

A umidade diferiu entre machos e fêmeas ($P < 0,05$). A maior porcentagem nos machos pode ser explicada pelo menor teor de lipídio observado, embora que esta não diferiu. Bonacina et al. (2011) avaliaram o efeito do sexo na terminação de cordeiros e também encontraram maior teor de umidade para os machos e um menor teor de lipídios quando comparado com as fêmeas.

Kessler (2009) analisou o músculo *longissimus dorsi* de cordeiros machos e fêmeas cruzas Lacaune e Texel, e não verificou diferenças para o teor de umidade, proteína, lipídios e cinzas. Zeola et al. (2004) avaliaram a composição centesimal da carne in natura de cordeiros confinados que foram alimentados com uma razão concentrado x volumoso de 60:40, obtiveram valores de umidade de 75,75%, valor semelhante ao percentual de umidade deste estudo.

Houve interação dieta x sexo para porcentagem de proteína ($P < 0,05$) (Tabela 8). Verifica-se que o percentual de proteína nos machos foi menor do que as fêmeas quando submetidos a dieta 50:50.

Tabela 8 – Desdobramento da interação para proteína da carne de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas de volumoso e/ou concentrado em porcentagem (%)

	Interação DxS Proteína bruta							
	Dieta			Média	Efeito‡			CV ¹
	100:0	50:50	0:100		Dieta	S	DxS	
Macho	22,02	20,18 ^B	21,61	21,27	0,832	0,0008	0,007	4,32
Fêmea	22,36	23,65 ^A	22,38	22,79				
Média	22,19	21,91	21,99					

Médias seguidas por letras maiúsculas distintas na mesma coluna e por letras minúsculas distintas na mesma linha diferem ($P < 0,05$), respectivamente, entre sexo e dieta pelo teste de Tukey; ‡ D - efeito da dieta; S - efeito do sexo; ¹CV= coeficiente de variação (%)

Os valores obtidos para TPA (análise do perfil de textura) estão expressos na tabela 9, e verifica-se que não houve diferença para dieta e sexo ($P > 0,05$). De acordo com Pellegrin et al. (2012), são raros os dados sobre a avaliação da análise do perfil de textura da carne de cordeiros, devido a técnica mais utilizada, realizada através do uso da lâmina de Warner-Bratzler.

Tabela 9 – Perfil de textura e força de cisalhamento da carne de cordeiros terminados em confinamento

	Dieta (D)			Sexo (S)		Média	Efeito [‡]			CV ¹
	100:0	50:50	0:100	M	F		D	S	DxS	
DUR (N)	176,8	185,7	185,2	179,6	185,5	182,6	0,821	0,674	0,825	19,51
COES	0,49	0,49	0,48	0,50	0,48	0,49	0,286	0,410	0,967	5,21
ELAS	0,84	0,82	0,88	0,87	0,82	0,85	0,314	0,133	0,830	9,98
MAST	75,60	76,35	79,91	78,97	75,60	77,28	0,912	0,712	0,774	30,41
FC, kgf	4,23	4,18	4,56	4,36	4,29	4,32	0,712	0,883	0,748	25,11

Médias seguidas por letras minúsculas e maiúsculas distintas na mesma linha diferem ($P < 0,05$), respectivamente, entre dietas e sexo pelo teste de Tukey; ‡ D -efeito da dieta; S -efeito do sexo; ¹CV= coeficiente de variação (%); DUR: dureza (N); COES: coesividade (adimensional); ELAS: elasticidade (cm); MAST: mastigabilidade (N/cm); FC: força de cisalhamento (kgf)

Não houve diferença para dieta e sexo ($P > 0,05$) para a força de cisalhamento (FC) (Tabela 9). Gularte et al. (2000) e Bonacina et al. (2011) verificaram a influência do sexo na maciez do músculo *longissimus dorsi*, e concluíram que as fêmeas produzem carne mais macia que os machos na avaliação instrumental.

Boleman et al. (1997) apresentaram valores que correlacionam a maciez por meio da textura da carne, classificando-a em muito macia (2,3 a 3,6 Kgf), moderadamente macia (4,1 a 5,4 Kgf) e pouco macia (5,9 a 7,2 Kgf). O valor médio obtido neste estudo para o músculo *longissimus dorsi* (4,23 Kgf), e de acordo com a classificação de Boleman et al. (1997), esta carne foi considerada moderadamente macia.

Pinheiro et al. (2009) avaliaram a qualidade da carne de cordeiros terminados em regime de confinamento que receberam dietas com diferentes teores de concentrado e verificaram valores médios para FC de 1,03 kgf/cm², avaliado no músculo *tríceps brachii*.

Os diferentes valores encontrados na literatura para FC ocorrem por diversos motivos, segundo Bonacina et al. (2011) e Bressan et al. (2001) o manejo empregado no pré-abate, velocidade na instalação do *rigor mortis*, pH no *post mortem*, temperatura, instalação e extensão da glicólise, músculo utilizado, manejo pós abate, condições de acondicionamento e metodologia para as determinações, como temperatura e tempo durante o processo de cocção, interferem nos resultados.

CONCLUSÃO

A alimentação de cordeiros com diferentes relações volumoso:concentrado não modifica a capacidade de retenção de água e perdas por cocção da carne.

A intensidade do amarelo no músculo *rectus abdominis* é maior em cordeiros alimentados com 100% de concentrado. Quanto ao sexo, a luminosidade e a intensidade do amarelo medidos no *rectus abdominis* é maior nos machos do que em fêmeas.

O índice de amarelo na gordura subcutânea esta relacionado com o tipo de dieta, e é mais intenso em cordeiros alimentados com 100% de volumoso.

A força de cisalhamento não é modificada em função da dieta e do sexo, em cordeiros com idade média de 120 dias de vida.

LITERATURA CITADA

BOLEMAN, S. J. et al. Consumer evaluation of beef of known categories of tenderness, **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 6, p. 1521-1524, 1997.

BONACINA, M. S. et al. Influência do sexo e do sistema de terminação de cordeiros Texel x Corriedale na qualidade da carcaça e da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.6, p.1242-1249, 2011.

BRESSAN, M. C. et al. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, p. 293-303, 2001.

CARRASCO, S. et al. Influence of feeding systems on cortisol levels, fat colour and instrumental meat quality in light lambs. **Meat science**, v. 83, n. 1, p. 50-56, 2009.

COSTA, R. G. et al. Qualidade física e sensorial da carne de cordeiros de três genótipos alimentados com rações formuladas com duas relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1781-1787, 2011.

DIAN, P. H. M. et al. A dose-response study relating the concentration of carotenoid pigments in blood and reflectance spectrum characteristics of fat to carotenoid intake level in sheep. **Journal of Animal Science**, v. 85, n. 11, p. 3054-3061, 2007.

DUNNE, P. G. et al. Colour of bovine subcutaneous adipose tissue: A review of contributory factors, associations with carcass and meat quality and its potential utility in authentication of dietary history. **Meat Science**, v 81, n. 1, p. 28-45, 2009.

GONÇALVES, L. A. G. et al. Efeitos do sexo e do tempo de maturação sobre a qualidade da carne ovina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 3, p. 459-467, 2004.

GULARTE, M. A. et al. Idade e sexo na maciez da carne de ovinos da raça Corriedale. **Ciencia Rural**, vol.30, n.3, p. 485-488, 2000.

HAMM, R. Functional propertie soft hemiofibrillar system and theirmeasurement. In: BECHTEL, P.J. (Ed.). **Muscle as food**. Orlando: Academic Press, p.135-199, 1986.

HARA, A.; RADIN, N. S. Lipid extraction of tissues of low toxicity solvent. **Analytical Biochemistry**, v. 90, p. 420-426, 1978.

HUIDOBRO, F. R. et al. Comparison between two methods (Warner–Bratzler and texture profile analysis) for testing either raw meat or cooked meat. **Meat Science**, n.69, p.527-536, 2005.

JACQUES, J.; BERTHIAUME, R. T.; CINQ-MARS, D. Growth performance and carcass characteristics of Dorset lambs fed different concentrates: Forage ratios or fresh grass. **Small Ruminant Research**, v 95, n. 2, p. 113-119, 2011.

KESSLER, J. D. **Qualidade química da carne em cordeiros machos e fêmeas cruzas Lacaune e Texel**, 2009. 68f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

KOZLOSKI, G. V. et al. Potential nutritional assessment of dwarf elephant grass (*Pennisetumpurpureum*Schum. cv. Mott) by chemical composition, digestion and net portal flux of oxygen in cattle. **Animal Feed Science and Technology**, v.104, n.1-4, p.29-40, 2003.

LANZA, M. et al. Peas (*Pisum sativum* L.) as an alternative protein source in lamb diets: growth performances, and carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, v.47, n.1, p.63-68, 2003.

LEÃO, A. G. et al. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 5, p. 1253-1262, 2012.

MALAN, F. S.; VAN WYK, J. A. **The packed cell volum and color of the conjunctivae as aids for monitor in Haemonchus contortus infestations in sheep.** In: BIENNIAL NATIONAL VETERINARY CONGRESS, 1. 1992, Grahamstown, África do Sul.

MATOS, M. S.; MATOS, P. F. **Laboratório clínico médico veterinário.** 2.ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1988. 238p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids.** Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

OLIVAN, M. 2005 Determinacion de la composicio química de la carne: humedad, cenizas, grasa, proteína y colágeno. In: CAÑEQUE, V. & SAÑUDO, C. **Estandarización de lãs metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) em los rumiantes.** Madri: INIA, 2005. 448p.

OLIVEIRA, L.; CARVALHO, P. C. F.; PRACHE, S. Fat spectro-colorimetric characteristics of lambs switched from a low to a high dietary carotenoid level for various durations before slaughter. **Meat Science**, v 92, n. 4, p. 644-650, 2012.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M; SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 292-300, 2009.

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

PARDI, M. C. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne.** Goiânia: UFG, 2001. 623p.

PELLEGRIN, A. C. R. S. et al. Influência do sexo sobre a análise do perfil de textura (TPA) da carne de ovinos lactentes terminados em sistema de creep feeding. **Synergismuss cyentífica UTFPR**, v 7 , n 1 . 2012.

PINHEIRO, R. S. B. et al. Qualidade da carne de cordeiros confinados recebendo diferentes relações de volumoso: concentrado na dieta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 407-411, 2009(a).

RAMOS, R. A. **Influência da velocidade de decaimento do ph *post mortem*, manejo pré-abate, estimulação elétrica, resfriamento e maturação sobre a maciez da carne bovina.**

2012, 92f, Monografia (Especialização em Engenharia de Alimentos do Instituto Mauá de Tecnologia), São Caetano do Sul, SP, 2012.

SAÑUDO, C. **La calidad organoléptica de la carne con especial referencia a la especie ovina**. Factores que la determinan, métodos de medida y causas de variación. III Curso Internacional sobre producción de ganado ovino. S.I.A., Zaragoza, España. 117p. 1991.

SAÑUDO, C. et al. Fatty acid composition and sensory characteristic of lamb carcasses from Britain and Spain. **Meat Science**, v.54, p.339-346, 2000.

SILVA SOBRINHO, A. G. et al. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 1070-1078, 2005.

SILVA SOBRINHO, A. G.; SILVA, A. M. A. Produção de carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, n. 285, p. 32-44, 2000.

SILVA, D. J. & QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS/STAT user's guide**. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2004, 5135p.

URRUTIA, G. R. T. et al. Características de la canal y calidad de la carne de ovinos pelibuey, engordados en Hermosillo. **Biotecnia**, v. 11, n. 1, 2009.

ZAWADZKI, F.; PRADO, I. N.; PRACHE, S. Influence of level of barley supplementation on plasma carotenoid content and fat spectrophotometric characteristics in lambs fed a carotenoid-rich diet. **Meat Science**, v 94, n. 3, p. 297-303, 2013.

ZEOLA, N. M. B. L. et al. Influência de diferentes níveis de concentrado sobre a qualidade da carne de cordeiros Morada Nova. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 97, n. 544, p. 175-180, 2002.

ZEOLA, N. M. B. L. et al. Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dieta com diferentes teores de concentrado. **Ciência Rural**, v. 34, p. 253-257, 2004.

6 CAPITULO IV- CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETA DE VOLUMOSO E/OU CONCENTRADO

Resumo

O objetivo deste experimento foi avaliar o colesterol, perfil sensorial e ácidos graxos da carne de cordeiros alimentados com dietas de volumoso e/ou concentrado mantidos em confinamento. Foram utilizados 30 cordeiros desmamados, sendo 15 machos não castrados e 15 fêmeas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3 x 2 (três dietas x 2 sexos) com cinco repetições. As dietas experimentais foram: 100% volumoso e 0% concentrado (100:0), 50% volumoso e 50% concentrado (50:50) e 0% volumoso e 100% concentrado (0:100). Não foi verificada diferença entre as dietas para o perfil sensorial ($P > 0,05$). Com relação ao perfil de ácidos graxos, houve diferença entre dietas ($P < 0,05$), o ácido alfa- linolênico, e os ácidos graxos do tipo omega 3, foram superiores na carne de cordeiros na dieta 100:0 ($P < 0,05$), diferenciando das demais. A presença do ácido oléico foi maior na dieta 0:100, e menor na 100:0, sendo que a 50:50 não se diferenciou das dietas. Houve interação dieta x sexo para o ácido margárico, os machos tiveram maior presença desta ácido quando comparado com as fêmeas na dieta 100:0, as fêmeas tiveram maior presença na dieta 100:0, quando comparado com as demais dietas. A dieta 100:0 proporcionou menor porcentagem de ácidos graxos monoinsaturados ($P < 0,05$), com relação as demais. A relação omega $w_6:w_3$ foi menor no *longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com a dieta 100:0. Houve diferença entre machos e fêmeas ($p < 0,05$), em que o mirístico foi maior nas fêmeas, quanto ao esteárico foi maior nos machos. Não houve diferença entre sexo ($P > 0,05$) para ácidos graxos saturados (AGS), poliinsaturados (AGPI), monoinsaturados, nos ácidos tipo omega-3 e nas relações AGPI/AGS e omega $w_6:w_3$, mas houve para os ácidos graxos n_6 ($p < 0,05$). As dietas e sexo não apresentaram diferenças ($P > 0,05$), para o colesterol.

Palavras-chave: feno de alfafa, grãos de aveia preta, lipídios, maciez, sabor

SENSORY CHARACTERISTICS AND FATTY ACID PROFILE OF LAMBS FED WITH FORAGE AND / OR CONCENTRATE DIET

Abstract

The objective of this experiment was to evaluate cholesterol, fatty acids and sensory profile of meat from lambs fed diets with forage and / or concentrate kept confinamento. Foram utilized 30 weaned lambs, 15 uncastrated male and 15 females. The experiment completely randomized design factorial 3 x 2 (three diets x 2 sexes) with five replications. The experimental diets were: 100% 0% forage and concentrate (100:0), 50% forage and 50% concentrate (50:50) 0% 100% forage and concentrate (0:100). There was no difference between diets for the sensory profile ($P>0.05$). With respect to the fatty acid profile was no difference between diets ($P<0.05$), alpha-linolenic acid, and the fatty acids of omega 3 type were higher in meat from lambs 100:0 in the diet ($P<0.05$), differing from the others. The presence of oleic acid was greater in the diet 0:100 and 100:0 in the smaller, and 50:50 was not different diets. There was a diet x sex interaction for the margaric acid, males had a greater presence of this acid when compared with females in the diet 100:0, females had a greater presence in the diet 100:0, when compared with the others diets. 100:0 The diet provided less percentage of monounsaturated fatty acids ($P<0.05$), compared with the others. The omega ratio w6: w3 was smaller in longissimus dorsi muscle of lambs fed diets 100:0. There were significant differences between males and females ($P<0.05$), in which myristic acid was higher in females as stearic was higher in males. There was no difference between sexes ($P>0.05$) for saturated fatty acids (SFA), polyunsaturated (PUFA), monounsaturated acids in the omega-3 type and the PUFA / SFA and omega relations w6:w3, but there was for acids n6 fatty ($p<0.05$). Diets and sex did not differ ($P>0.05$) for cholesterol.

Key Words: alfalfa hay, flavor, lipids, oat grains, tenderness

INTRODUÇÃO

A preferência pela carne de cordeiro apresenta aspectos comuns, como a busca por carne macia, além disso, o consumidor cada vez mais exigente procura carne de melhor qualidade. As indústrias podem determinar a comercialização da carne de acordo com a preferência do consumidor, utilizando-se como estratégia a prévia avaliação subjetiva por um grupo de pessoas (PINHEIRO et al., 2008). A análise sensorial da carne tem sido usada nos estudos em que avalia o efeito da alimentação, de acordo com Siqueira et al. (2002) esta é preponderante na determinação dos caracteres sensoriais da carne.

Os consumidores estão mais preocupados com a saúde, com isso, tendem a adquirir produtos que apresentem menor teor de gordura, colesterol e ácidos graxos saturados, procurando alimentos que tenham na sua composição uma maior proporção de ácidos graxos mono e poliinsaturados. O perfil de ácidos graxos apresenta pouca influência no valor comercial da carcaça, este pode ser influenciado pela dieta, sexo, e pelo sistema de terminação, de acordo com Alves et al. (2012) a composição dos ácidos graxos da carne de ovinos jovens pode ser modificada pela adequada dieta recebida.

Paralelamente, diversas pesquisas vêm sendo direcionadas, a partir de estratégias de manejo alimentar, diferentes sistemas de produção no intuito de oferecer carne de melhor qualidade nutricional e sensorial, necessária para garantir uma maior satisfação do consumidor. O experimento objetivou-se avaliar o perfil de ácidos graxos, características sensoriais e colesterol da carne de cordeiros terminados em confinamento, alimentados com volumoso e/ou concentrado.

MATERIAL E MÉTODOS

A fase experimental foi realizada no Laboratório de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da mesma instituição, sob nº 014/2013. A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Carnes da Embrapa Pecuária Sul - Bagé (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). O perfil de ácidos graxos e colesterol foram realizados no Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais (NIDAL)-UFSM.

Foram utilizados 30 cordeiros, 15 machos não castrados e 15 fêmeas, oriundos de animais provenientes do cruzamento entre ovelhas com aptidão carne com carneiro Lacaune, que foram encarneiradas com reprodutor da raça Suffolk. O rebanho pertence ao Laboratório de Ovinocultura (Departamento de Zootecnia - UFSM). Após o desmame, os animais foram identificados, pesados e distribuídos em um esquema fatorial 3x2 (três dietas e dois sexos), com cinco repetições. Os animais foram confinados em baias individuais totalmente cobertas, com piso ripado, com aproximadamente 2m² de área, providas de bebedouros e comedouros.

As dietas experimentais foram: 100% volumoso e 0% concentrado (100:0), 50% volumoso e 50% concentrado (50:50) e 0% volumoso e 100% concentrado (0:100) (Tabela 1). O volumoso utilizado foi feno de alfafa (*Medicago sativa*), e o concentrado foi constituído basicamente por grãos de aveia preta (*Avena strigosa*). Na dieta 0:100, para atender as exigências de proteína bruta e minerais foi adicionado o farelo de soja (*Glycine Max*) e calcário calcítico, respectivamente, de acordo com o NRC (2007), também foi utilizado bicarbonato de sódio (NaHCO₃) para regular o pH ruminal num total de 1% do oferecido da MS. O sal mineral foi fornecido à vontade em recipientes individuais para todos os animais.

Tabela 1 – Proporções dos ingredientes e composição bromatológica das dietas

Composição	Dietas		
	100:0	50:50	0:100
Proporção dos ingredientes (%MS)			
Feno de alfafa	100,00	48,59	0,00
Grão de aveia preta	0,00	51,41	81,32
Farelo de soja	0,00	0,00	15,65
Calcário calcítico	0,00	0,00	2,03
Bicarbonato de sódio	0,00	0,00	1,00
Composição Bromatológica (%MS)			
MS	85,23	85,77	86,73
MO	92,57	94,69	93,46
PB	25,04	18,81	18,81
FDN	40,31	34,35	25,37
FDA	30,6	22,43	13,60
NDT	58,47	68,91	75,38
EE	3,63	4,17	4,15
Ca ¹	1,29	0,66	0,87
P ¹	0,23	0,29	0,38

MS: Matéria Seca; MO: matéria orgânica; PB: Proteína Bruta; FDN: Fibra em detergente Neutro; FDA: fibra em detergente neutro; NDT: Nutrientes Digestíveis Totais; EE: Extrato Etéreo; Ca: cálcio; P: fósforo; ¹ Valor tabelado

O alimento foi fornecido, *ad libitum*, uma vez ao dia, sendo realizada as 8:30 horas. A quantidade oferecida era ajustada em função da sobra observada diariamente, sendo que esta foi 10% da quantidade oferecida no dia anterior, de modo a garantir o consumo voluntário.

O período experimental foi precedido de um período de 12 dias para adaptação dos animais as condições de instalações, alimentação e manejo. Os animais foram vermifugados, ao início do período de adaptação, e para controle de endoparasitos foi feito através do método FAMACHA[®] de Malan e Van Wyk (1992). Também foram realizados exames de contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG), conforme metodologia descrita por Matos & Matos (1988), sendo nova vermifugação realizada quando necessário.

O critério de abate utilizado foi condição corporal (CC=3,0) e quando os cordeiros se aproximavam da CC pré-estabelecida, os animais foram pesados após restrição de sólidos de 14 horas, foram insensibilizados e, posteriormente, sacrificados através da secção das artérias carótidas e veias jugulares. Após 24 horas de refrigeração das carcaças retirou-se o músculo *longissimus dorsi*, foram utilizadas amostras da região lombar entre a primeira e sexta vértebra lombar para análise sensorial.

Para realização do perfil sensorial foi utilizado carne das fêmeas. Inicialmente, constituiu-se um grupo de provadores, composto por funcionários de ambos os sexos e de diversos cargos da EMBRAPA. Os julgadores foram submetidos a um treinamento prévio em reuniões de grupo para obter a terminologia a ser aplicada, através de um levantamento de termos.

Para a avaliação da análise sensorial as amostras foram descongeladas sob refrigeração $\pm 4^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas e posteriormente assadas sobre grelhas em forno convencional pré-aquecido a 163°C , até alcançarem a temperatura, em seu centro geométrico, de 71°C , medida com auxílio de termopares. As amostras foram cortadas paralelamente às fibras musculares em cubos de aproximadamente 1,5 x 1,5 cm, embrulhadas em papel alumínio e mantidas aquecidas em microondas a uma temperatura de aproximadamente 60°C até o momento de serem servidas. Na avaliação das carnes, as amostras foram servidas aos julgadores de forma sequencial e em cabines individuais.

As amostras utilizadas foram submetidas à avaliação através de equipe de oito julgadores treinados do Laboratório de Carnes da Embrapa Pecuária Sul, com teste descritivo de escala (análise descritiva qualitativa), foi avaliado os seguintes atributos sensoriais: odor, sabor, maciez e suculência. Os julgadores receberam uma escala estruturada 0-9 pontos, onde nos extremos havia termos correspondentes às intensidades mínimas e máximas de cada

atributo, a interpretação dos resultados foi realizada efetuando-se primeiramente uma transformação do ponto marcado para uma nota. Com auxílio de uma régua, mediu-se o ponto marcado e a sua medida em centímetros foi considerada como a nota conferida pelo provador. Notas mais elevadas se aproximavam do extremo máximo (nove) e indicavam carnes com aroma característico mais forte, sabor característico mais forte, carne mais macia e com maior suculência. Notas mais baixas se aproximavam do extremo mínimo (zero) e indicavam carnes com ausência do aroma característico, ausência de sabor característico, carne mais dura e com menor suculência.

Foram realizadas análises de variâncias para o perfil sensorial, utilizando-se o procedimento (GLM) do SAS (2004), em que os dados foram transformados usando raiz quadrada, e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Na zona do lombo, que compreende a 6^a até a 10^a vértebra dorsal, foi retirado amostras para determinação do colesterol e perfil de ácidos graxos. Após extração da gordura muscular, procedeu-se a derivatização (transesterificação para éster metílico) segundo Christie (1982). Os ésteres metílicos de ácidos graxos foram analisados em cromatógrafo à gás modelo 6890N (Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA) equipado com detector de ionização em chama, injetor automático G4513A (Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA) e coluna capilar de sílica fundida SP-2560 (Supelco, Bellefonte, PA, USA) de 100m × 0,25mm × 0,20µm com fase estacionária altamente polar de cianossilicone (poli-siloxano de biscianopropil). As temperaturas do injetor e detector foram de 250°C. A programação do gradiente de temperatura do forno e da coluna foi: 90°C (2 min) até 170°C a 6°C/min, 170°C (2 min) até 185°C a 3°C/min, e 185°C (6 min) até 240°C a 3°C/min permanecendo por 8 min. A programação do gradiente de fluxo do gás de arraste (N₂) foi: 1,5mL/min (10 min) até 1mL/min a taxa de 1mL/min, e 1mL/min (39 min) até 2mL/min a taxa de 2mL/min permanecendo por 20 min. Os gases para chama foram o H₂ ao fluxo constante de 30mL/min e o ar sintético ao fluxo constante de 300mL/min. O volume de injeção foi de 1µL com razão de *split* de 1:50. A identificação dos picos dos analitos foi realizada por comparação com os tempos de retenção dos padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos 47885-U, 46905-U, O5632 (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA). A quantificação foi determinada pela área do pico de éster metílico de interesse em relação a área total dos picos identificados, expressos em g/100g (%).

O delineamento experimental adotado para colesterol e perfil de ácidos graxos foi o inteiramente casualizado num esquema fatorial 3 × 2 (três dietas e dois sexos), com 5 repetições, de acordo com o modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + b_1 (X_{ijk} - \bar{X}) + \varepsilon_{ijk}$$

em que, Y_{ijk} = valor observado no i -ésimo dieta, j -ésimo sexo e k -ésima repetição; μ = média geral da variável resposta; α_i = efeito do i -ésimo dieta; β_j = efeito do j -ésimo sexo; $\alpha\beta_{ij}$ = efeito da interação entre o i -ésimo dieta e j -ésimo sexo; b_1 = coeficiente angular da reta de Y_{ijk} em função do peso vivo inicial (PVI) em jejum; X_{ijk} = peso vivo inicial do k -ésimo animal sob o i -ésimo dieta e j -ésimo sexo; \bar{X} = média geral do peso vivo inicial; ε_{ijk} = efeito aleatório associado à observação Y_{ijk} .

Os dados foram sujeitos a investigação de *outliers* através do resíduo estudentizado, testados quanto à normalidade do erro pelo teste de Shapiro-Wilk. Posteriormente, foram submetidos à análise de variância univariada pelo procedimento de modelos lineares gerais (PROC GLM – *General Linear Models Procedures*), suas médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos ordinários (LSMEANS – *Least Squares Means*), e comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, através do programa estatístico SAS (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2, estão os valores dos atributos avaliados no perfil sensorial. As diferenças marcantes na composição de cada dieta não foram capazes de promover diferenças em termos qualitativos ($P > 0,05$).

Tabela 2 – Média dos valores dos atributos da avaliação sensorial da carne de cordeiros alimentados com volumoso e/ou concentrado

	Dieta			Média	CV ¹	p
	100:0	50:50	0:100			
Maciez	5,08	4,69	5,76	5,18	9,24	0,102
Suculência	4,84	4,80	4,85	4,83	9,70	0,990
Aroma característico	4,20	5,16	4,70	4,68	14,71	0,215
Aroma estranho	1,56	1,17	1,83	1,52	34,60	0,213
Sabor característico	4,46	5,34	4,70	4,83	13,58	0,268
Sabor metálico	2,20	1,93	2,03	2,05	20,41	0,617
Percepção de gordura	2,55	2,70	2,80	2,68	17,50	0,727

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma linha diferem pelo teste de Tukey

¹CV= coeficiente de variação (%)

Na revisão de Priolo et al. (2001) mencionaram que os ácidos graxos de cadeia ramificada tais como o ácidos 4-metiloctanóico e 4-metilnonanoico, que são considerados responsáveis pelo sabor da espécie ovina, e estão presentes em concentrações mais elevadas nos animais alimentados com grãos, porque eles derivam de propionato ruminal, que normalmente é produzido em maior quantidade quando as dietas são ricas em grãos, no presente estudo não foi verificado efeito do concentrado sobre o sabor característico ovino.

Priolo et al. (2004) avaliaram o perfil sensorial de cordeiros terminados em pastagem ou submetidos dietas à base de concentrado e verificaram diferenças nos atributos, em que carne de cordeiros alimentados com concentrado foi mais macia e suculenta, e também apresentaram o sabor característico e maior percepção de gordura.

Ferrão et al. (2009) avaliaram o efeito de diferentes dietas sobre as propriedades sensoriais da carne de cordeiros, em diferentes relações concentrado: volumoso (100:0; 75:25; 50:50) e a avaliação realizada pelos provadores demonstrou que não houve efeito significativo da dieta sobre os atributos de sabor, maciez e suculência, mas o aroma sofreu influência da dieta.

Na tabela 3, estão os valores do perfil de ácidos graxos analisados do *longissimus dorsi*. Houve interação dieta e sexo para o ácido graxo margárico ($P < 0,05$). Os saturados mirístico (2,70%), palmítico (24,92%) e esteárico (19,96%); o monoinsaturado oléico (39,62%) e o poliinsaturado linoléico (3,63%) representaram 90,83% do total de ácidos graxos no músculo. O ácido oléico (C18:1) foi o ácido graxo monoinsaturado (AGMI) mais representativo, e a sua presença é desejável por ter ação hipocolesterolêmica, com a vantagem de não reduzir o colesterol HDL, atuando na proteção contra doenças coronarianas (ARRUDA et al., 2012; FERNANDES et al., 2010; XIMENES, 2009). O teor deste AGMI foi influenciado pela dieta ($p < 0,05$), foi menor na dieta 100:0, e esta se diferenciou da 0:100, sendo que a 50:50 não se diferenciou das dietas. Almeida (2009) trabalhou com relação volumoso:concentrado e verificou que a concentração do ácido oléico foi maior nas dietas com alto concentrado (39,32%) quando comparadas com dietas com alto teor de volumoso (34,85%). Fato este não verificado no estudo de Demirel et al. (2006) que avaliaram o efeito das relações volumoso:concentrado (75:25 e 25:75) no perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros e verificaram que a dieta com maior teor de volumoso teve maior proporção do ácido oléico em relação à dos alimentados com mais concentrado, esses resultados indicam que a bio-hidrogenação dos ácidos graxos no rúmen é incompleta e que a extensão desse processo varia com o tipo de dieta.

Tabela 3 – Perfil de ácidos graxos do músculo *longissimus dorsi* de cordeiros terminados em confinamento alimentados com volumoso e/ou concentrado

	Dieta			Sexo		Média	CV ¹
	100:0	50:50	0:100	M	F		
12:0 (láurico)	0,15	0,19	0,20	0,15 ^B	0,20 ^A	0,18	27,87
14:0 (mirístico)	2,30 ^b	2,84 ^a	2,86 ^a	2,32 ^B	3,01 ^A	2,70	17,97
15:0 (pentadecílico)	0,35	0,30	0,31	0,31	0,32	0,32	16,18
16:0 (palmítico)	25,81	24,68	24,37	24,57	25,34	24,92	5,98
18:0 (esteárico)	19,92	20,79	19,27	20,62 ^A	19,36 ^B	19,96	7,16
20:0 (araquídico)	0,18	0,14	0,13	0,17	0,13	0,15	30,94
16:1 (palmitoléico)	1,07 ^b	1,19 ^b	1,38 ^a	1,13 ^B	1,29 ^A	1,23	11,55
17:1n7-c10	0,57 ^a	0,39 ^c	0,46 ^b	0,48	0,48	0,47	9,08
18:1n9-t9 (elaídico)	0,27	0,44	0,36	0,34 ^B	0,37 ^A	0,36	4,63
18:1n7-t11 (vacênico)	1,22	1,46	1,39	1,17 ^B	1,53 ^A	1,37	27,28
18:1n9-c9 (oléico)	38,28 ^b	39,68 ^{ab}	40,69 ^a	39,27	39,83	39,62	4,15
18:2n6-c9,c12 (linoléico)	3,53	3,50	3,89	4,01	3,27	3,63	24,09
18:3n6-c6,9,12 (γ -linolênico)	0,04	0,04	0,07	0,06	0,04	0,05	47,98
18:3n3-c9,12,15 (α -linolênico)	2,13 ^a	1,10 ^b	0,83 ^b	1,45	1,26	1,31	26,78
18:2n7-c9,t11 (rumênico)	0,56	0,67	0,75	0,58	0,74	0,67	36,17
20:2n6-c11,14	0,04 ^a	0,03 ^b	0,03 ^b	0,04 ^A	0,03 ^B	0,03	14,68
22:2n6-c13,16	0,04 ^a	0,02 ^b	0,02 ^b	0,03	0,02	0,03	23,65
20:5n3-c5,8,11,14,17 (EPA)	0,64 ^a	0,36 ^b	0,35 ^b	0,51	0,38	0,44	36,86
22:6n3-c4,7,10,13,16,19 (DHA)	0,23 ^a	0,13 ^b	0,15 ^b	0,19	0,15	0,17	38,57

Médias seguidas por letras minúsculas e maiúsculas distintas na mesma linha diferem ($P < 0,05$), respectivamente, entre dietas e sexo pelo teste de Tukey; ¹CV= coeficiente de variação (%)

Com relação ao α -linolênico, a dieta 100:0 promoveu uma maior concentração deste AG na carne dos cordeiros ($p < 0,05$), superior às demais, este comportamento deve-se a ausência de grãos. De acordo com Ximenes (2009), a carne de animais em sistema de confinamento com presença de grãos na dieta, contem grande participação do ácido oléico e pouco α -linolênico, consequência da diminuição da bio-hidrogenação ruminal. Estudos de Almeida (2010) e Diaz et al. (2002) têm indicado que os níveis de (C18:3 n-3) são superiores na carne de cordeiros alimentados com dietas ricas em volumoso, fato verificado neste estudo.

O ácido linoléico (C18:2) teve um valor médio de 3,63 %, e este não apresentou diferença entre as dietas ($P > 0,05$). Discordando de Lopes et al. (2012) que observaram diferença quando compararam dietas com 100% de concentrado e uma relação volumoso:concentrado (50:50), sendo que foi maior (4,72%) na carne dos cordeiros

provenientes da dieta 100% concentrado quando comparados com a dieta 50:50 (3,72%). O ácido graxo C18:2 juntamente com o C18:3 são de suma importância, pois através deles originam-se outros ácidos graxos, devendo ser fornecidos na dieta, pois não são sintetizados pelo ser humano (KESSLER, 2009).

Foi observada a presença do isômero C18:2 cis-9,trans-11 (ácido rumênico-CLA) sendo este o mais estudado, segundo Wommer (2013) é classificado como essencial devido aos seus efeitos positivos para a saúde humana. O termo ácido linoléico conjugado (CLA) refere-se a uma classe de isômeros posicionais e geométricos do ácido linoleico composto por 18 carbonos com duas insaturações, convertido em CLA pela ação dos microrganismos ruminais, que deslocam as ligações duplas de forma a alterná-las com ligações simples (MARINHO, 2010). Este apresentou média de 0,67%, resultado superior aos encontrados por Almeida (2009). Este autor menciona que geralmente, dietas com alto concentrado proporcionam baixo teor de ácido rumênico nos tecidos, no presente estudo não houve diferença significativa entre os tratamentos ($P > 0,05$).

Dos ácidos graxos (AGs) presentes na carne, o mais indesejável é o mirístico, e de acordo com os dados obtidos, a presença foi superior na dieta 0:100 diferenciado das outras dietas ($P < 0,05$). Os AGs mirístico (C14:0) e palmítico (C16:0) são considerados hipercolesterêmicos, ou seja, aumentam o nível de colesterol, porém, o esteárico (C18:0), que representou 19,96% dos ácidos graxos totais, não tem essa propriedade, é considerado neutro quanto a sua ação sobre as LDL circulantes.

Os teores encontrados de ácido graxo eicosapentaenoico (EPA) e docosaexaenoico (DHA) foram influenciados pela dieta ($P < 0,05$). As quantidades destes AGs foram maiores na dieta com 100% volumoso se diferenciando das demais dietas, são ácidos graxos de cadeia longa do tipo ômega 3. Martin et al. (2006) salientam a importância do poliinsaturado de cadeia longa, o DHA (22:6n-3) que possui importante função na formação, desenvolvimento e funcionamento do cérebro e da retina, sendo predominante na maioria das membranas celulares desses órgãos.

Houve efeito do sexo ($P < 0,05$) para os teores de ácidos graxos saturados (AGS): láurico (12:0), mirístico (14:0), esteárico (18:0); ácidos graxos insaturados (AGIS): palmitoléico, elaídico, vacênico; e o ácido graxo poliinsaturados (AGPI) 20:2. De acordo com os AGs que tiveram efeito do sexo ($P < 0,05$), verifica-se que as fêmeas tendem a apresentar uma maior proporção destes com relação aos machos na gordura intramuscular, com exceção do 20:2 e do 18:0 (esteárico). O mirístico foi maior nas fêmeas, este AG é considerado hipercolesterolêmico, quanto ao esteárico foi maior nos machos, embora sua ação seja neutra

sobre as LDL circulantes ($P < 0,05$). Kessler (2009) mencionou que se deve ao fato que as fêmeas são mais precoces que os machos, por sua vez modificam mais o perfil de ácidos graxos.

Madruga et al. (2006) avaliaram efeito do sexo sobre o perfil de ácidos graxos do músculo *Semimembranosus* em confinamento e não verificaram diferenças para mirístico e esteárico. Na revisão de Banskalieva et al. (2000) relataram que as diferenças na composição de ácidos graxos entre machos e fêmeas tem sido inconsistentes, uma vez que o efeito do sexo tem sido associado muito mais à fração de ácidos graxos dos triglicerídeos (neutros) que à dos fosfolipídios.

Houve interação para o AGS margárico ($P < 0,05$) (Tabela 4). Na dieta 100:0, a quantidade deste ácido nos machos foi superior com relação às fêmeas, e com relação as dietas os teores de ácido margárico foram maiores tanto nos machos quanto nas fêmeas na dieta com 100% de volumoso. De acordo com Cruz (2012), o ácido margárico é de cadeia ímpar sintetizado pelas bactérias ruminais com a utilização de propionato, ou seja, a presença deste deveria ser maior na dieta com concentrado, o que não foi detectado neste estudo.

Tabela 4 – Desdobramento da interação para o ácido margárico

Interação DxS 17:0 (ácido margárico)								
	Dieta			Média	Efeito‡			CV ¹
	100:0	50:50	0:100		Dieta	Sexo	DxS	
Macho	1,41 ^{Aa}	0,87 ^b	0,89 ^b	1,06	<0,0001	0,083	0,022	8,57
Fêmea	1,20 ^{Ba}	0,88 ^b	0,90 ^b	0,99				
Média	1,31	0,88	0,89					

¹CV= coeficiente de variação (%)

²Médias seguidas por letras maiúsculas distintas na mesma coluna e por letras minúsculas distintas na mesma linha diferem ($P < 0,05$), respectivamente, entre sexo e dieta pelo teste de Tukey

Os valores totais dos ácidos graxos saturados (49,83%), monoinsaturados (43,29%) e poliinsaturados (6,88%) indicam que a carne ovina é rica em ácidos graxos saturados e monoinsaturados (Tabela 5), com menores quantidades de poliinsaturados (LEÃO et al., 2011). Houve diferença significativa ($P < 0,05$) para os AGMI, n3 (Omega 3) e relação ácido graxo poliinsaturados e saturados (AGPI/AGS) nas distintas dietas. A proporção de AGMI foi inferior na dieta 100:0 quando comparado com as demais dietas, deve-se as menores valores do ácido graxo palmitoléico e oléico observados nesta dieta. Valor semelhante foi obtido por

Maciel (2012) ao analisar o músculo *longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com 73% de feno de alfafa e 23% de milho, e verificou a presença de 41,8% de monoinsaturados.

Tabela 5 – Valores totais dos ácidos graxos saturados (SAT), poliinsaturados (POLI), monoinsaturados (MONO) e colesterol (COL) expressos em porcentagem, e relações ácido graxo poliinsaturado/saturado (PO:SAT), n6:n3

	Dieta (D)			Sexo (S)		Média	Efeito [‡]			CV ¹
	100:0	50:50	0:100	M	F		D	S	DxS	
SAT	50,67	50,34	48,63	49,78	49,98	49,83	0,090	0,811	0,781	3,94
POLI	7,68	6,26	6,82	7,56	6,28	6,88	0,285	0,089	0,682	25,88
MONO	41,65 ^b	43,40 ^a	44,54 ^a	42,66	43,74	43,29	0,0053	0,113	0,234	3,78
PO:SAT	0,15	0,12	0,14	0,15	0,12	0,14	0,390	0,122	0,778	28,42
n6	3,88	3,77	4,55	4,60 ^A	3,53 ^B	3,98	0,154	0,005	0,746	20,19
n3	3,16 ^a	1,73 ^b	1,45 ^b	2,32	1,90	2,05	<0,0001	0,094	0,328	28,88
n6: n3	1,21 ^c	2,17 ^b	3,36 ^a	2,43	2,06	2,32	<0,0001	0,070	0,402	20,79
COL	68,22	68,95	69,41	67,87	69,65	68,94	0,946	0,474	0,129	8,75

Médias seguidas por letras minúsculas e maiúsculas distintas na mesma linha diferem (P<0,05), respectivamente, entre dietas e sexo pelo teste de Tukey; ¹CV= coeficiente de variação (%)

Verifica-se maior proporção do n3 na carne de cordeiros alimentados com dieta 100% volumoso, visto que este possuía maior quantidade de α -linolênico (18:3, n3) precursor da série de ácidos graxos (n3). A presença dos ácidos graxos das famílias n3 e n6 têm sido alvos de inúmeros trabalhos, e de acordo com Alves et al. (2012) classificam-se por serem considerados essenciais, pois o organismo não os produz, devendo ser ingeridos pela alimentação diária.

Outro fator importante que vem sendo estudado é a relação n6:n3, observa-se uma menor relação para a dieta 100:0 (P<0,05). Pelegrini et al. (2007) avaliaram ovelhas de descarte e observaram menor relação n6:n3 para pastagem em relação ao confinamento. De acordo com a revisão de Martin et al. (2006) os valores mostram uma tendência de convergência da razão entre os ácidos graxos n6:n3 para o intervalo de 4:1. Por outro lado, dietas com relações inferiores a 1:1 não são recomendadas por inibirem a transformação do linoléico em ácidos graxos poliinsaturados de cadeia muito longa.

Com relação ao teor de colesterol verifica-se que não foi influenciado pelos tratamentos (P>0,05). No trabalho de Wommer (2013) foi verificado valor médio de 86,5mg/100g quando trabalhou com níveis de inclusão de casca de soja, ainda salientou que os valores obtidos esta dentro dos limites aceitáveis para que a carne seja explorada como

saudável e benéfica para o consumo. Neste estudo obteve-se um valor médio obtido de 68,94 mg/100g no músculo *longissimus dorsi*, e de acordo com Madruga et al., (2008) valores de colesterol menores que 90mg/100g podem ser considerados baixos.

A relação AGPI:AGS na carne dos cordeiros neste estudo (0,14) ficou abaixo do valor ideal (0,40), recomendado pelo Departamento de Saúde do Reino Unido para um alimento ser considerado saudável (WOOD et al., 2003). Em cordeiros terminados com concentrado ou forragem, os ácidos graxos poliinsaturados da dieta são biohidrogenados no rúmen, resultando na absorção predominante de ácidos graxos saturados pelo intestino, sendo a carne ovina caracterizada por alta concentração de ácidos graxos saturados e baixa razão de ácidos graxos poliinsaturados:saturados (AGPI:AGS) (COSTA et al., 2011).

Não houve influencia significativa do sexo ($P>0,05$) para AGS, AGPI, AGMI, n3 e nas relações AGPI/AGS e n6:n3, mas houve para os ácidos graxos n6 ($p<0,05$). Este resultado pode estar relacionado com a maior presença do ácido graxo linoléico (18:2, n-6) nos machos do que nas fêmeas, embora este não apresentasse diferença significativa.

CONCLUSÃO

A qualidade da carne de cordeiros considerando os atributos de maciez, suculência, aromas, sabores e percepção de gordura da carne não são modificadas em função do tipo de dieta.

Maiores teores de ácido α -linolênico, ácidos graxos do tipo omega-3, e uma menor relação n6:n3, porém com menor porcentagem de ácidos graxos monoinsaturados, é obtida na carne de cordeiros alimentados com 100% de volumoso.

Os teores de ácidos graxos monoinsaturados, poliinsaturados e relação n6: n3 não são modificados em função do sexo.

A carne de cordeiros tem baixo teor de colesterol.

LITERATURA CITADA

ALMEIDA, A. K. **Desempenho, características de carcaça e perfil de ácidos graxos de cordeiros alimentados com diferentes proporções de volumoso e fontes de lipídios.** 2010.

47p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2010.

ALVES, L. G. C. et al. Composição de ácidos graxos na carne de cordeiro em confinamento. **PUBVET**, v.6, n. 32, Art. 1455, 2012.

ARRUDA, P. C. L. et al. Perfil de ácidos graxos no *longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis energéticos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 3, p. 1229-1240, 2012.

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

CHRISTIE, W. W. A simple procedure for rapid transmethylation of glicerolipids and cholesterol esters. **Journal of Lipid Research**, v. 23, p. 1072, 1982.

COSTA, R. G. et al. Qualidade física e sensorial da carne de cordeiros de três genótipos alimentados com rações formuladas com duas relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1781-1787, 2011.

CRUZ, O. T. B. **Glicerina e óleos funcionais sobre desempenho, digestibilidade e características da carcaça e da carne de bovinos mestiços terminados em confinamento** 2012.53 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012.

DEMIREL, G. et al. Fatty acids of lamb meat from two breeds fed different forage: concentrate ratio. **Meat Science**, v 72, n.2, p. 229-235, 2006.

DIAZ, M. T. et al. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, v 43, n. 3, p. 257-268, 2002.

FERNANDES, M. A. M. et al. Composição tecidual da carcaça e perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados a pasto ou em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, p. 1600-1609, 2010.

FERRÃO, S. P. B. et al. Características sensoriais da carne de cordeiros da raça Santa Inês, submetidos a diferentes dietas. **Ciência e Agrotecnologia**, vol.33, n.1, p 185-190, 2009.

KESSLER, J. D. **Qualidade química da carne em cordeiros machos e fêmeas cruzas Lacaune e Texel**, 2009. 68f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

LEÃO, A. G. et al. Características nutricionais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 1072-1079, 2011.

LOPES, J. E. L. et al. Composição centesimal, perfil de ácidos graxos e colesterol da carne de cordeiros submetidos aos sistemas de produção com dieta experimental e convencional. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 6, n. 2, p. 31-50, 2012.

MACIEL, M. B. **Níveis de inclusão de silagem de bagaço de uva na alimentação de cordeiros em fase de terminação**. 2013, 96f. Tese (doutorado)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

MADRUGA, M. S. et al. 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**, v. 37, n. 8, p.1496-1502, 2008.

MADRUGA, M. S. et al. Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química eo perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1838-1844, 2006.

MALAN, F. S.; VAN WYK, J. A. **The packed cell volum and color of the conjunctivae as aids for monitor in Haemonchus contortus infestations in sheep**. In: BIENNIAL NATIONAL VETERINARY CONGRESS, 1. 1992, Grahamstown, África do Sul.

MARINHO, L. S. R. **Ácido linoleico conjugado na criotolerância de embriões bovinos produzidos in vitro**, 2010, 76f, Dissertação de mestrado Dissertação Universidade do Estado de Santa Catarina , Lages, 2010

MARTIN, C. A. et al. Ácidos graxos omega 3 e omega 6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de Nutrição**, v.19, n.6, p. 761-770, 2006.

MATOS, M. S.; MATOS, P. F. **Laboratório clínico médico veterinário**. 2.ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1988. 238p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids.** Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

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**, v. 37, n. 6, p.1786-1790 2007.

PINHEIRO, R. S. B. et al. Características sensoriais da carne de cordeiros não castrados, ovelhas e capões. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 4, p. 787-789, 2008.

PRIOLO, A. et al. Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality. **Meat science**, v. 62, n. 2, p. 179-185, 2002.

PRIOLO, A. et al. Effects of grass feeding systems on ruminant meat colour and flavour. A review. **Animal Research**, v. 50, n. 3, p. 185-200, 2001.

SIQUEIRA, E. R. et al. 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**, v. 31, n. 3, p. 1269-1272, 2002.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS/STAT user's guide.** Cary, NC: SAS Institute Inc., 2004, 5135p.

WOMMER, T. P. **Perfil de ácidos graxos e características da carcaça e da carne de cordeiros de dois grupos genéticos submetidos a diferentes níveis de inclusão de casca de soja na dieta**, 2013, 87f, Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

WOOD, J. D. et al. Effects of fatty acids on meat quality: a review. **Meat Science**, v.66, n.1, p.21-32, 2003.

XIMENES, R. S. F. **Perfil de ácidos graxos na carne bovina**, 2009, 48 f. Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

7 DISCUSSÃO GERAL

A intensificação do sistema de produção utilizando o confinamento associado com dietas de qualidade vem se tornando uma importante prática para produção ovina. Para obter adequado desempenho dos animais no confinamento, a dieta deve possuir níveis de energia e proteína adequados com um teor mínimo de fibra, para que o animal não apresente problemas metabólicos. Geralmente, animais confinados são alimentados com volumoso e concentrado, mas atualmente vem sendo estudado a possibilidade de dietas compostas exclusivamente por concentrado.

No presente trabalho, verificou-se maior consumo de matéria seca e de nutrientes em cordeiro alimentados com 100% volumoso, porém não refletiu no melhor desempenho, o que pode ser atribuído ao menor teor de energia desta dieta. Os cordeiros alimentados com dieta 50:50 tiveram maior ganho diário, além disso, o tempo de permanência no confinamento foi menor, e também podem ter sido favorecidos pela interação volumoso e concentrado, denotando um melhor desempenho destes.

Ao avaliar a eficiência alimentar, através do índice bionutricional, cordeiros alimentados com dieta 100% concentrado foram mais eficientes, ou seja, dietas com concentrado tendem a aumentar a eficiência da utilização dos nutrientes pelos animais, esta eficiência é benéfica desde que o rúmen não apresente problemas metabólicos. Neste contexto, não foi verificada alteração no rúmen dos cordeiros quando abatidos, no momento da lavagem.

A eficiência bionutricional foi superior nas fêmeas, resultado este atribuído ao menor porte das fêmeas com relação aos machos, pois, são mais precoces com relação à deposição de gordura, diluindo as exigências de manutenção, principalmente quando os animais são abatidos com condição corporal semelhante.

Os maiores rendimentos de carcaça quente e fria foram verificados em cordeiros na dieta 50:50, quando comparado com as demais, pode ser atribuído ao menor conteúdo gastrointestinal e também maior estado de engorduramento e conformação. As fêmeas obtiveram melhores rendimentos do que os machos podem ser relacionados com maior estado de engorduramento destas.

De um modo geral, o rendimento está relacionado com conteúdo gastrointestinal, e este foi pesado em animais alimentados com 100% concentrado, pode ser atribuído ao grão de aveia preta ser oferecido inteiro, e que pode ter acarretado um processo de fermentação mais

lento. É importante mencionar que no momento da lavagem do rúmen foi verificada uma presença significativa de grãos inteiros, e com isso contribuiu para uma maior quantidade de conteúdo gastrointestinal.

Através da intensidade do amarelo foi possível diferenciar a carne de cordeiros alimentados com dieta 100% volumoso das demais, pode ser explicado pela composição da dieta, pode ser atribuída a concentração de carotenóides nos alimentos volumosos, no caso, o feno de alfafa que é maior do que nos concentrados, este resultado pode indicar o tipo de dieta utilizado.

As diferenças marcantes na composição de cada dieta não foram capazes de promover diferenças na maciez, suculência e odores. O perfil de ácidos graxos, no entanto, foi alterado pelas dietas, em que a carne dos cordeiros alimentados com dieta 100% volumoso obteve maior proporção de n3, visto que este possuía maior quantidade de alfa-linolênico (18:3, n3) precursor da série de ácidos graxos n3, e com isso obteve uma menor relação n6:n3, além disso, as quantidades dos ácidos graxos de cadeia longa foram maiores na dieta 100% volumoso se diferenciando das demais dietas, são ácidos graxos de cadeia longa do tipo ômega 3, tais como, os ácidos graxos eicosapentaenóico e docosaexaenóico. É importante ressaltar que o teor de colesterol foi semelhante, o que pode-se inferir que a carne ovina possui níveis adequados, sem comprometer a saúde humana.

8 CONCLUSÃO GERAL

No contexto da produção animal, cordeiros alimentados com dieta 50:50 proporcionou melhor desempenho e rendimentos de carcaça. No entanto para o aspecto do consumidor, a melhor qualidade da carne foi obtida com 100% volumoso.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO FILHO, J. T. et al. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p.363-371, 2010.

ARRUDA, P. C. L. et al. Perfil de ácidos graxos no *longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis energéticos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 3, p. 1229-1240, 2012.

BOLZAN, I. T. et al. Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com dietas contendo grão de milho moído, inteiro ou tratado com uréia, com três níveis de concentrado. **Ciência Rural**, v. 37, n. 1, p. 229-234, 2007.

BONACINA, M. S. et al. Influência do sexo e do sistema de terminação de cordeiros Texel x Corriedale na qualidade da carcaça e da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.6, p.1242-1249, 2011.

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

BRIDI, A. M. Crescimento e desenvolvimento do tecido muscular. [S.l.: s.n., 2005?]. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Carnesecarcacasarquivos/Crescimentoe desenvolvimento muscular.pdf> Acesso em: 10 jan. 2014.

BUENO, I. C. et al. Consumo voluntário, digestibilidade aparente e cinética digestiva de três forrageiras em ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p.713-722, out./dez. 2007.

BUENO, M. S. et al. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1803-1810, 2000.

CAÑEQUE, V. et al. **Producción de carne de cordero**. Madrid: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentacion, 1989. 520p.

CARTAXO, F. Q. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e abatidos em diferentes condições corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 697-704, 2009.

CARTAXO, F. Q. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos submetidos a duas dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 10, p. 2220-2227, 2011.

CARVALHO, S. et al. Desempenho de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas, alimentados em confinamento. **Ciência Rural**, v. 29, n. 1, p. 129-133, 1999.

CIRNE, L. G. A. et al. Desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com dieta exclusiva de concentrado com diferentes porcentagens de proteína. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 1, p. 262-266, 2013.

COSTA, R. G. et al. Qualidade física e sensorial da carne de cordeiros de três genótipos alimentados com rações formuladas com duas relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1781-1787, 2011.

EVARISTO DE PAULA, E. F. Determinação da qualidade da carne com uso da espectroscopia de reflectância. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.12, n.4, p.301-307, 2013.

GASTALDELLO JUNIOR, A. L. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo alta proporção de concentrado adicionadas de agentes tamponantes. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.39, n.3, p.556-562, 2010.

GERASEEV, L. C.; PEREZ, J. R. O.; PEDREIRA, B. C. Manejo alimentar de cordeiros- Alguns aspectos. **Boletim Agropecuário Lavras/MG**. 32p, 2000.

GONÇALVES, L. A. G. et al. Efeitos do sexo e do tempo de maturação sobre a qualidade da carne ovina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 3, p. 459-467, 2004.

GONÇALVES, M. S. **Crescimento e desenvolvimento de cordeiros machos e fêmeas cruzas Lacaune x Texel**, 2009, 64p, Dissertação de Mestrado em Produção Animal – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. - Pelotas, 2009.

GONZAGA NETO, S. et al. Enfoques na avaliação de carcaça ovina, 2005, Campo Grande, **Anais...** Campo Grande: ZOOTEC, 2005.

HASHIMOTO, J. H.; OSÓRIO, J. C.; MOREIRA, M. T. Qualidade de carcaça, desenvolvimento regional e tecidual de cordeiros terminados em três sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 2, p. 438-448, 2012.

HIGGINBOTHAM, G. E. et al. **Alfalfa Utilization by Livestock**, ANR Publication 8303, manual tecnico, University of California, p.16, 2008.

LANDIM, A.V. **Desempenho e Qualidade de Carcaças em Ovinos Cruzados no Distrito Federal**, 2005, 81p, Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

MACEDO, F. A. F et al. Qualidade de Carcaças de Cordeiros Corriedale, Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, Terminados em Pastagem e Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1520-1527, 2000.

MARCONDES, M. I. et al. Eficiência alimentar de bovinos puros e mestiços recebendo alto ou baixo do nível de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 6, p.1313-1324, 2011.

MELTON, S. L. Effects of feeds on flavor of red meat: a review. **Journal of Animal Science**, v 68, n. 12, p. 4421-4435, 1990.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M; SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 292-300, 2009.

PEREIRA, E. S. et al. Características e rendimentos de carcaça e de cortes em ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes concentrações de energia metabolizável. **Acta Scientiarum: Animal Sciences**, v. 32, n. 4, p. 431-437, 2010.

PÉREZ, J. R. O. et al Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre o perfil de ácidos graxos, colesterol e propriedades químicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 11-18, 2002.

PILAR, R. C.; PÉREZ, J. R. O.; NUNES, F. M. Rendimento e caracteres quantitativos de carcaça em cordeiros Merino Australiano e cruza Ile de France x Merino Australiano. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 11, n. 3, p. 351-359, 2005.

PINHEIRO, R. S. B. et al. Qualidade da carne de cordeiros confinados recebendo diferentes relações de volumoso: concentrado na dieta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 407-411, 2009(a).

PINHEIRO, R. S. B. et al. Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 9, p. 1790-1796, 2009(b).

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da Qualidade de Carne: Fundamentos e Metodologias**. Viçosa-MG: Editora UFV, 2007. 599p.

RESCONI, V. C. et al. Sensory evaluation of castrated lambs finished on different proportions of pasture and concentrate feeding systems. **Meat science**, v. 83, n. 1, p. 31-37, 2009.

RESCONI, V. C.; ESCUDERO, A.; CAMPO, M. M. The development of aromas in ruminant meat. Review **Molecules**, v.18, n. 6, p. 6748-6781, 2013.

ROÇA, R. O. **Tecnologia da carne e produtos derivados**. Botucatu: Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, 2000. 202p.

ROCHA, M. H. M. **Teores de proteína bruta em dietas com alta proporção de concentrado para cordeiros confinados**. 2002. 73 p. Dissertação (mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

ROSA, G. T. et al. Crescimento alométrico de osso, músculo e gordura em cortes da carcaça de cordeiros Texel segundo os métodos de alimentação e peso de abate. **Ciência Rural**, v. 35, n. 4, p. 870-876, 2005.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Ovino**, v.1, p.127-153, 1986.

SILVA SOBRINHO, A. G. et al. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: A produção animal na visão dos brasileiros. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 425-446.

SILVA SOBRINHO, A. G.; SILVA, A. M. A. Produção de carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, n. 285, p. 32-44, 2000.

SORMUNEN-CRISTIAN, R. Effect of barley and oats on feed intake, live weight gain and some carcass characteristics of fattening lambs. **Small Ruminant Research**, v. 109, n. 1, p. 22-27, 2013.

WOMMER, T. P. **Perfil de ácidos graxos e características da carcaça e da carne de cordeiros de dois grupos genéticos submetidos a diferentes níveis de inclusão de casca de soja na dieta**, 2013, 87f, Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

YOUNG, O. A.; WETB, J.; HARTC, A. L. A method for early determination of meat ultimate pH. **Meat Science**, v. 66, p. 493-498, 2004.

ZEOLA, N. M. B. L. et al. Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dietas com diferentes teores de concentrado. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p.253-257, 2004.

10 APÊNDICES

Apêndice A – Valores individuais do peso inicial (kg), peso ao abate (kg), dias em confinamento (DA), ganho médio diário (GMD) e condição corporal ao abate (CC) dos cordeiros

Dieta ¹	Sexo	Peso inicial	Peso ao abate	DA	GMD (kg)	CC
100:0	Macho	25,15	44,89	96	0,21	3,0
100:0	Macho	24,16	40,53	96	0,17	3,0
100:0	Macho	25,77	41,83	100	0,16	3,0
100:0	Macho	24,20	44,21	100	0,20	2,8
100:0	Macho	21,44	36,62	71	0,21	3,0
100:0	Fêmea	27,44	39,00	100	0,12	3,0
100:0	Fêmea	23,07	38,01	86	0,17	3,0
100:0	Fêmea	24,94	36,84	91	0,13	3,0
100:0	Fêmea	20,43	37,81	100	0,17	2,8
100:0	Fêmea	21,62	35,58	96	0,15	2,8
50:50	Macho	26,71	41,81	55	0,28	3,5
50:50	Macho	25,38	39,13	48	0,29	3,0
50:50	Macho	23,60	33,68	48	0,21	3,0
50:50	Macho	23,79	37,21	64	0,21	3,0
50:50	Macho	22,53	37,69	55	0,28	3,0
50:50	Fêmea	24,35	32,98	48	0,18	3,3
50:50	Fêmea	22,79	33,10	48	0,22	3,0
50:50	Fêmea	21,43	30,37	48	0,19	3,0
50:50	Fêmea	17,25	37,22	86	0,23	3,0
50:50	Fêmea	22,43	30,67	64	0,13	3,0
0:100	Macho	26,77	43,62	55	0,31	3,0
0:100	Macho	27,50	44,43	86	0,20	3,3
0:100	Macho	23,82	39,86	91	0,18	3,0
0:100	Macho	26,73	38,82	71	0,17	3,0
0:100	Macho	19,71	35,86	55	0,29	3,0
0:100	Fêmea	27,81	43,79	114	0,14	2,8
0:100	Fêmea	23,86	36,01	86	0,14	3,0
0:100	Fêmea	22,24	29,85	48	0,16	3,3
0:100	Fêmea	23,31	34,69	64	0,18	3,0
0:100	Fêmea	23,42	30,23	48	0,14	3,0

¹100:0: 100% volumoso e 0% concentrado; 50:50: 50% volumoso e 50% concentrado; 0:100: 0% volumoso e 100% concentrado

Apêndice B – Valores observados para consumo de matéria seca (CMS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), nutrientes digestíveis totais (NDT) e consumo de fibra em detergente ácido (FDA) dos cordeiros em kg/dia

Dieta ¹	Sexo	CMS	MO	PB	FDN	NDT	FDA
100:0	Macho	1,527	1,260	0,430	0,600	0,890	0,400
100:0	Macho	1,462	1,260	0,340	0,520	0,850	0,330
100:0	Macho	1,488	1,280	0,310	0,630	0,870	0,410
100:0	Macho	1,586	1,320	0,430	0,440	0,930	0,420
100:0	Macho	1,330	1,130	0,380	0,530	0,780	0,350
100:0	Fêmea	1,433	1,200	0,390	0,570	0,840	0,380
100:0	Fêmea	1,494	1,330	0,270	0,630	0,870	0,430
100:0	Fêmea	1,199	1,020	0,350	0,430	0,700	0,230
100:0	Fêmea	1,309	1,110	0,360	0,430	0,770	0,220
100:0	Fêmea	1,178	0,990	0,330	0,470	0,690	0,310
50:50	Macho	1,275	1,130	0,240	0,410	0,890	0,240
50:50	Macho	1,275	1,130	0,260	0,410	0,880	0,240
50:50	Macho	1,095	0,990	0,210	0,370	0,830	0,230
50:50	Macho	1,246	1,100	0,230	0,400	0,860	0,230
50:50	Macho	1,243	1,080	0,270	0,400	0,880	0,230
50:50	Fêmea	1,163	1,050	0,200	0,380	0,820	0,220
50:50	Fêmea	0,913	0,800	0,190	0,300	0,680	0,190
50:50	Fêmea	0,905	0,800	0,160	0,290	0,600	0,170
50:50	Fêmea	1,090	0,990	0,160	0,350	0,690	0,200
50:50	Fêmea	0,880	0,780	0,160	0,290	0,600	0,220
0:100	Macho	1,039	0,950	0,140	0,250	0,800	0,130
0:100	Macho	0,862	0,770	0,150	0,200	0,670	0,080
0:100	Macho	0,819	0,760	0,140	0,180	0,670	0,080
0:100	Macho	0,781	0,710	0,110	0,210	0,580	0,090
0:100	Macho	0,932	0,830	0,160	0,270	0,720	0,120
0:100	Fêmea	0,658	0,620	0,100	0,150	0,540	0,060
0:100	Fêmea	0,750	0,690	0,110	0,150	0,630	0,060
0:100	Fêmea	0,721	0,670	0,110	0,160	0,600	0,070
0:100	Fêmea	0,853	0,800	0,130	0,230	0,690	0,100
0:100	Fêmea	0,666	0,620	0,100	0,180	0,520	0,080

¹100:0: 100% volumoso e 0% concentrado; 50:50: 50% volumoso e 50% concentrado; 0:100: 0% volumoso e 100% concentrado

Apêndice C – Valores observados para consumo de matéria seca (CMS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), nutrientes digestíveis totais (NDT) e consumo de fibra em detergente ácido (FDA) dos cordeiros em porcentagem do peso vivo

Dieta ¹	Sexo	CMS	NDT%	PB%	FDN%	FDA%	MO%	EE%
100:0	Macho	4,08	2,39	1,15	1,61	1,07	3,37	0,15
100:0	Macho	4,15	2,43	0,96	1,49	0,93	3,58	0,15
100:0	Macho	4,21	2,46	0,88	1,77	1,16	3,62	0,15
100:0	Macho	4,46	2,61	1,20	1,24	1,17	3,71	0,16
100:0	Macho	4,32	2,52	1,24	1,71	1,13	3,66	0,16
100:0	Fêmea	4,04	2,36	1,11	1,59	1,06	3,39	0,15
100:0	Fêmea	4,53	2,65	0,81	1,91	1,30	4,03	0,16
100:0	Fêmea	3,84	2,27	1,13	1,38	0,75	3,29	0,14
100:0	Fêmea	4,07	2,38	1,11	1,32	0,69	3,44	0,15
100:0	Fêmea	3,96	2,32	1,11	1,57	1,04	3,33	0,14
50:50	Macho	3,73	2,58	0,70	1,21	0,69	3,30	0,08
50:50	Macho	3,79	2,63	0,77	1,23	0,71	3,36	0,09
50:50	Macho	3,63	2,76	0,70	1,22	0,76	3,31	0,08
50:50	Macho	3,98	2,76	0,75	1,30	0,74	3,53	0,09
50:50	Macho	4,11	2,92	0,90	1,33	0,76	3,55	0,09
50:50	Fêmea	3,86	2,73	0,66	1,26	0,72	3,49	0,09
50:50	Fêmea	3,24	2,41	0,67	1,05	0,67	2,83	0,07
50:50	Fêmea	3,34	2,23	0,61	1,09	0,62	2,97	0,08
50:50	Fêmea	3,68	2,36	0,54	1,20	0,69	3,37	0,08
50:50	Fêmea	3,28	2,25	0,60	1,07	0,81	2,90	0,07
0:100	Macho	2,87	2,22	0,39	0,70	0,36	2,64	0,07
0:100	Macho	2,41	1,88	0,41	0,55	0,22	2,16	0,06
0:100	Macho	2,48	2,04	0,43	0,56	0,24	2,29	0,06
0:100	Macho	2,37	1,77	0,33	0,64	0,28	2,16	0,05
0:100	Macho	3,15	2,45	0,54	0,91	0,39	2,82	0,07
0:100	Fêmea	1,88	1,55	0,29	0,43	0,17	1,76	0,04
0:100	Fêmea	2,48	2,07	0,37	0,51	0,20	2,30	0,06
0:100	Fêmea	2,6	2,16	0,38	0,58	0,27	2,40	0,06
0:100	Fêmea	2,86	2,30	0,42	0,77	0,33	2,67	0,07
0:100	Fêmea	2,41	1,89	0,35	0,67	0,30	2,23	0,06

¹100:0: 100% volumoso e 0% concentrado; 50:50: 50% volumoso e 50% concentrado; 0:100: 0% volumoso e 100% concentrado

Apêndice D – Pesos de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), comprimento de carcaça (CCA) e de perna (CP), profundidade de peito (PP), largura da perna (LP), profundidade de perna (PPE), espessura de gordura (ESPG), conformação (CON) e estado de engorduramento da carcaça (ENG)

Dieta ¹	Sexo	PCQ	PCF	CCA	CP	PP	LP	PPE	ESPG	CON	ENG
100:0	Macho	19,6	18,9	66,0	41,5	28,0	9,5	16,0	1,5	2,5	3,0
100:0	Macho	17,3	16,7	64,0	41,0	27,0	9,0	15,5	1,5	2,5	3,0
100:0	Macho	17,6	17,1	62,0	40,0	27,0	9,0	16,0	1,5	2,5	3,0
100:0	Macho	19,1	18,4	64,0	38,5	26,5	9,0	18,5	3,0	2,5	3,0
100:0	Macho	15,2	14,6	63,0	37,0	27,0	9,0	17,0	2,0	3,0	3,0
100:0	Fêmea	18,0	17,4	65,0	40,0	27,0	9,5	17,0	3,0	2,0	3,5
100:0	Fêmea	16,5	16,1	62,0	39,0	27,0	9,0	16,0	2,0	3,5	3,5
100:0	Fêmea	16,3	15,8	63,0	38,0	30,0	8,0	16,5	1,0	2,0	3,0
100:0	Fêmea	16,0	15,4	61,0	39,0	28,0	9,5	17,5	2,5	2,0	3,0
100:0	Fêmea	15,3	14,7	60,0	39,0	26,0	9,0	17,0	3,0	2,5	3,0
50:50	Macho	18,5	17,9	63,0	39,0	27,0	9,5	18,0	3,0	3,0	3,5
50:50	Macho	17,3	16,5	63,0	39,0	24,0	10,5	16,5	3,0	3,0	3,5
50:50	Macho	15,1	14,4	60,0	37,0	24,0	9,0	16,5	1,0	2,5	3,0
50:50	Macho	17,3	16,8	61,0	39,0	26,0	9,0	16,0	2,0	3,0	3,0
50:50	Macho	16,4	15,7	62,0	40,0	22,0	9,0	18,0	1,5	3,0	3,5
50:50	Fêmea	15,3	14,6	61,0	36,0	25,0	9,5	17,0	2,0	3,0	3,5
50:50	Fêmea	15,2	14,5	59,0	36,0	23,0	10,0	16,0	1,5	3,0	3,5
50:50	Fêmea	15,0	14,4	57,0	36,0	22,0	9,5	17,0	3,0	3,0	4,0
50:50	Fêmea	17,1	16,4	62,0	38,0	28,0	11,0	17,0	3,0	3,5	3,5
50:50	Fêmea	14,6	13,9	58,0	37,0	25,0	8,5	16,0	1,5	2,5	2,5
0:100	Macho	17,9	17,3	62,0	39,0	25,0	10,0	17,5	3,0	3,0	3,5
0:100	Macho	19,5	18,8	62,0	41,0	27,0	9,0	19,0	2,0	3,0	3,0
0:100	Macho	16,6	15,9	62,0	40,0	25,0	9,0	17,0	1,5	2,5	3,0
0:100	Macho	14,8	14,7	62,0	37,0	25,5	9,5	17,0	2,0	3,0	3,0
0:100	Macho	15,6	15,0	58,0	37,0	23,0	9,5	17,5	1,5	3,0	3,0
0:100	Fêmea	18,5	17,8	66,0	38,0	28,0	10,5	17,5	2,0	2,5	3,5
0:100	Fêmea	15,9	15,4	61,0	39,0	29,0	10,0	18,0	1,5	2,5	3,0
0:100	Fêmea	13,7	13,1	57,0	36,0	22,0	10,0	14,5	2,0	3,5	3,0
0:100	Fêmea	13,8	13,3	59,0	36,0	25,0	8,5	14,0	2,0	3,0	3,0
0:100	Fêmea	13,3	12,7	58,0	35,0	24,0	9,5	16,0	2,0	2,0	3,0

¹100:0: 100% volumoso e 0% concentrado; 50:50: 50% volumoso e 50% concentrado; 0:100: 0% volumoso e 100% concentrado

Apêndice E – Cortes comerciais em kg e medidas subjetivas avaliadas na carcaça

Dieta ¹	Sexo	Pescoço	Paleta	Costela	Perna	Textura	Marmoreio	Cor
100:0	Macho	0,525	1,945	3,960	3,110	3,5	2,0	3,0
100:0	Macho	0,400	1,710	3,550	2,810	4,0	1,5	4,0
100:0	Macho	0,465	1,765	3,485	2,720	3,5	2,0	3,5
100:0	Macho	0,475	1,825	3,790	3,035	3,5	2,0	3,5
100:0	Macho	0,375	1,415	2,825	2,395	3,0	2,0	3,0
100:0	Fêmea	0,345	1,765	3,510	2,830	3,5	2,5	3,5
100:0	Fêmea	0,425	1,625	3,200	2,665	2,5	2,0	3,0
100:0	Fêmea	0,320	1,640	3,175	2,720	3,0	2,0	4,0
100:0	Fêmea	0,345	1,545	2,960	2,750	3,0	2,0	3,0
100:0	Fêmea	0,335	1,470	3,025	2,530	3,5	2,0	2,5
50:50	Macho	0,445	1,705	3,710	2,875	4,0	2,5	3,5
50:50	Macho	0,355	1,615	3,210	2,780	2,5	1,0	3,0
50:50	Macho	0,410	1,405	2,815	2,505	3,0	1,0	3,0
50:50	Macho	0,450	1,695	3,180	2,685	2,5	2,5	3,0
50:50	Macho	0,420	1,520	3,060	2,685	3,5	2,0	4,0
50:50	Fêmea	0,350	1,440	3,010	2,265	3,5	2,0	3,5
50:50	Fêmea	0,295	1,395	3,010	2,390	2,5	1,0	3,0
50:50	Fêmea	0,295	1,385	3,055	2,320	3,5	2,0	4,0
50:50	Fêmea	0,320	1,720	3,225	2,780	3,5	2,0	4,0
50:50	Fêmea	0,400	1,365	2,785	2,330	3,0	2,5	3,5
0:100	Macho	0,445	1,730	3,405	3,070	3,0	2,0	3,0
0:100	Macho	0,480	1,935	3,875	3,205	3,0	1,5	3,5
0:100	Macho	0,470	1,590	3,160	2,720	2,5	1,5	3,0
0:100	Macho	0,375	1,390	2,745	2,790	3,0	1,5	3,0
0:100	Macho	0,395	1,515	2,965	2,595	3,5	1,5	4,5
0:100	Fêmea	0,300	1,800	3,405	3,110	3,5	1,5	4,0
0:100	Fêmea	0,365	1,550	2,920	2,680	2,0	1,5	4,5
0:100	Fêmea	0,310	1,330	2,595	2,240	3,5	1,0	4,0
0:100	Fêmea	0,270	1,285	2,675	2,245	2,5	1,5	4,0
0:100	Fêmea	0,285	1,195	2,565	2,200	3,0	1,0	3,5

¹100:0: 100% volumoso e 0% concentrado; 50:50: 50% volumoso e 50% concentrado; 0:100: 0% volumoso e 100% concentrado

Apêndice F – Composição tecidual da paleta expressos em porcentagem (%)

Dieta ¹	Sexo	Gtal%	Musc%	Osso%	Out%
100:0	Macho	18,02	55,09	21,41	5,48
100:0	Macho	19,41	56,47	19,71	4,41
100:0	Macho	23,85	52,01	17,53	6,61
100:0	Macho	20,67	54,19	18,99	6,15
100:0	Macho	18,28	53,76	20,07	7,89
100:0	Fêmea	23,28	52,01	19,25	5,46
100:0	Fêmea	26,25	48,44	19,06	6,25
100:0	Fêmea	22,29	55,42	17,65	4,64
100:0	Fêmea	21,31	55,41	18,69	4,59
100:0	Fêmea	23,88	51,56	19,38	5,19
50:50	Macho	25,07	49,56	17,99	7,37
50:50	Macho	20,25	53,16	18,99	7,59
50:50	Macho	19,64	53,82	20,00	6,55
50:50	Macho	17,46	55,92	20,12	6,51
50:50	Macho	19,66	52,54	21,36	6,44
50:50	Fêmea	23,67	51,24	19,79	5,30
50:50	Fêmea	23,55	52,54	18,48	5,43
50:50	Fêmea	28,83	48,54	17,88	4,74
50:50	Fêmea	29,24	49,71	16,96	4,09
50:50	Fêmea	19,93	53,51	19,19	7,38
0:100	Macho	15,11	56,50	22,05	6,34
0:100	Macho	21,03	55,38	17,95	5,64
0:100	Macho	24,76	54,66	17,68	2,89
0:100	Macho	17,22	55,31	20,88	6,59
0:100	Macho	12,84	60,14	21,28	5,74
0:100	Fêmea	23,16	53,11	19,21	4,52
0:100	Fêmea	21,85	53,97	18,54	5,63
0:100	Fêmea	19,77	56,20	17,44	6,59
0:100	Fêmea	21,20	54,40	18,40	6,00
0:100	Fêmea	20,76	52,97	19,92	6,36

¹100:0: 100% volumoso e 0% concentrado; 50:50: 50% volumoso e 50% concentrado; 0:100: 0% volumoso e 100% concentrado

Apêndice G – Análise do perfil de textura (TPA), força de cisalhamento e capacidade de retenção de água na carne moída (CRAM) e não moída (CRANM) da carne de cordeiros

Dieta ¹	Sexo	Dureza	Coeficiente de adesividade	Flexibilidade	Mastigabilidade	Força de cisalhamento	CRANM	CRAM
100:0	Macho	166,27	0,45	0,86	66,06	3,98	61,25	59,12
100:0	Macho	160,83	0,53	0,88	75,18	2,43	59,48	53,02
100:0	Macho	202,55	0,50	0,93	95,64	3,77	58,27	56,81
100:0	Macho	197,48	0,51	0,90	92,33	5,40	65,51	54,91
100:0	Macho	176,25	0,52	0,74	68,24	5,03	60,60	54,17
100:0	Fêmea	234,39	0,50	0,90	107,78	6,33	58,83	52,30
100:0	Fêmea	216,93	0,47	0,83	86,27	5,88	66,50	65,04
100:0	Fêmea	117,67	0,47	0,69	39,41	2,31	62,07	57,58
100:0	Fêmea	143,84	0,49	0,85	64,53	3,57	66,00	60,62
100:0	Fêmea	153,20	0,48	0,82	61,00	3,62	65,67	58,10
50:50	Macho	185,25	0,50	0,81	74,24	4,49	62,16	52,68
50:50	Macho	147,45	0,39	0,75	42,81	4,85	59,03	58,53
50:50	Macho	178,27	0,49	0,90	78,56	3,73	61,17	62,64
50:50	Macho	209,81	0,54	0,81	92,70	4,27	62,98	57,06
50:50	Macho	182,83	0,50	0,91	84,66	3,90	68,04	57,88
50:50	Fêmea	267,15	0,52	0,87	120,49	3,91	59,97	57,58
50:50	Fêmea	133,63	0,45	0,71	42,99	3,88	69,17	63,60
50:50	Fêmea	178,07	0,49	0,81	69,38	3,62	61,61	55,80
50:50	Fêmea	206,29	0,47	1,00	100,45	3,69	60,48	54,57
50:50	Fêmea	134,60	0,48	0,71	45,16	4,80	64,38	57,86
0:100	Macho	176,97	0,51	0,87	78,65	4,69	61,92	59,43
0:100	Macho	225,92	0,49	0,91	100,24	4,01	64,17	55,99
0:100	Macho	214,01	0,52	1,08	120,33	4,67	65,04	59,08
0:100	Macho	173,58	0,48	0,88	74,94	7,30	63,24	56,67
0:100	Macho	144,29	0,46	0,84	56,50	3,83	65,48	58,69
0:100	Fêmea	198,69	0,47	0,82	77,46	3,76	62,85	59,42
0:100	Fêmea	204,79	0,50	0,87	90,05	4,44	63,34	62,78
0:100	Fêmea	152,45	0,43	0,77	49,45	4,63	63,44	59,83
0:100	Fêmea	202,47	0,49	0,88	88,03	3,67	60,69	55,48
0:100	Fêmea	191,51	0,44	0,88	75,07	5,34	63,79	60,68

¹100:0: 100% volumoso e 0% concentrado; 50:50: 50% volumoso e 50% concentrado; 0:100: 0% volumoso e 100% concentrado

Apêndice H – Avaliação instrumental da cor dos músculos *longissimus dorsi*, *rectus abdominis* e da gordura subcutânea dos cordeiros

Dieta ¹	Sexo	<i>Longissimus dorsi</i>			<i>Rectus abdominis</i>			Gordura subcutânea		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
100:0	Macho	45,02	23,45	5,72	48,20	21,25	4,62	78,04	9,08	15,09
100:0	Macho	43,33	22,47	5,78	47,94	21,64	4,97	76,85	8,04	13,63
100:0	Macho	42,75	23,60	5,61	44,11	22,27	4,44	73,21	11,76	14,17
100:0	Macho	42,22	22,36	4,04	46,06	20,92	3,19	72,96	11,05	10,90
100:0	Macho	41,41	22,73	5,92	49,76	21,10	6,46	79,10	5,41	12,10
100:0	Fêmea	43,44	23,81	5,95	45,31	21,54	4,36	78,92	9,85	11,59
100:0	Fêmea	43,11	23,55	5,13	49,57	21,78	5,77	67,08	16,71	13,36
100:0	Fêmea	41,57	23,55	6,21	43,69	20,56	3,04	77,48	6,15	13,55
100:0	Fêmea	42,53	24,33	6,31	45,84	22,78	5,16	75,11	12,72	13,60
100:0	Fêmea	41,02	22,48	4,93	47,12	20,75	4,46	75,62	10,10	14,79
50:50	Macho	42,34	22,62	4,28	47,62	25,49	6,98	76,81	12,65	8,99
50:50	Macho	41,07	23,12	4,88	46,48	22,78	4,85	78,62	7,56	7,15
50:50	Macho	39,36	23,18	4,04	45,55	22,41	5,41	77,81	8,71	10,46
50:50	Macho	41,80	23,05	5,62	49,70	20,04	6,74	75,03	10,90	12,73
50:50	Macho	45,14	23,31	5,76	51,44	24,56	7,90	77,98	14,55	10,11
50:50	Fêmea	42,73	22,39	5,94	47,60	20,53	5,12	80,98	7,31	8,74
50:50	Fêmea	39,77	23,26	4,15	46,88	23,30	5,35	76,65	11,03	9,53
50:50	Fêmea	40,83	23,17	5,38	44,97	22,78	4,83	78,18	5,74	5,30
50:50	Fêmea	40,40	24,16	5,98	47,42	22,48	6,08	75,81	11,17	12,52
50:50	Fêmea	41,29	25,13	7,59	46,30	23,50	8,63	81,95	3,29	9,43
0:100	Macho	43,33	23,45	6,47	49,81	24,37	7,35	76,24	13,98	8,82
0:100	Macho	43,41	23,81	5,17	46,40	22,22	4,32	72,10	11,40	11,78
0:100	Macho	42,37	23,51	4,62	46,80	20,01	5,48	70,34	13,29	9,36
0:100	Macho	41,62	23,34	5,77	47,27	22,95	6,54	73,56	10,54	11,28
0:100	Macho	41,96	21,95	5,87	46,03	28,59	7,40	74,07	13,63	9,47
0:100	Fêmea	43,56	24,35	4,98	45,00	25,42	5,37	73,95	14,31	13,00
0:100	Fêmea	39,21	22,92	6,27	44,86	22,64	5,44	69,15	12,97	12,88
0:100	Fêmea	39,66	22,53	3,95	46,78	21,25	5,71	81,12	7,04	7,54
0:100	Fêmea	37,99	23,02	4,80	45,83	21,03	6,92	71,94	13,12	12,90
0:100	Fêmea	38,72	24,17	4,93	44,61	22,06	4,93	72,76	13,77	7,72

¹100:0: 100% volumoso e 0% concentrado; 50:50: 50% volumoso e 50% concentrado; 0:100: 0% volumoso e 100% concentrado

Apêndice I – pH avaliados três e 24 hs após o abate nos músculos *longísimos dorsi*, *psoas* e na costela

Dieta ¹	Sexo	<i>Longissimus dorsi</i>		Costela (12 ^a -13 ^a)		<i>Psoas</i> (filé mignon)	
		3 hs	24 hs	3 hs	24 hs	3 hs	24 hs
100:0	Macho	6,66	5,83	6,39	5,93	6,19	5,93
100:0	Macho	6,57	5,89	6,39	5,99	6,17	5,89
100:0	Macho	6,58	5,94	6,37	5,89	6,20	5,69
100:0	Macho	6,57	5,83	6,20	5,88	6,32	5,87
100:0	Macho	6,30	5,88	6,38	5,85	6,21	6,00
100:0	Fêmea	6,52	5,86	6,29	5,98	6,06	5,92
100:0	Fêmea	6,50	5,95	6,38	5,82	6,16	5,85
100:0	Fêmea	6,75	5,82	6,70	5,73	6,47	5,68
100:0	Fêmea	6,93	5,91	6,31	5,99	5,98	5,96
100:0	Fêmea	6,72	5,83	6,35	5,84	6,16	5,96
50:50	Macho	6,69	5,93	6,17	5,85	6,18	5,91
50:50	Macho	6,38	5,61	6,19	5,66	6,11	5,68
50:50	Macho	6,16	5,79	5,79	5,78	6,10	5,85
50:50	Macho	6,61	5,90	6,48	5,91	6,42	5,98
50:50	Macho	6,30	5,83	6,32	5,85	6,21	5,89
50:50	Fêmea	6,64	5,76	6,34	5,70	6,18	5,72
50:50	Fêmea	6,30	5,73	6,25	5,72	6,00	5,79
50:50	Fêmea	5,99	5,71	6,43	5,68	6,06	5,73
50:50	Fêmea	6,13	5,57	6,09	5,63	5,88	5,67
50:50	Fêmea	5,76	5,97	5,97	5,97	5,99	5,96
0:100	Macho	6,07	5,95	6,28	5,72	6,12	5,78
0:100	Macho	6,41	5,77	6,42	5,92	6,57	5,96
0:100	Macho	6,50	5,78	6,77	5,96	6,51	5,88
0:100	Macho	6,31	5,71	6,50	5,79	6,20	5,76
0:100	Macho	6,18	5,77	6,11	5,66	6,07	5,81
0:100	Fêmea	6,79	5,86	6,45	6,04	6,29	5,95
0:100	Fêmea	6,55	5,80	6,46	5,82	6,37	5,74
0:100	Fêmea	6,00	5,73	6,50	5,73	5,73	5,66
0:100	Fêmea	6,39	5,88	6,60	5,79	6,00	5,88
0:100	Fêmea	6,19	5,61	6,09	5,58	5,94	5,65

¹100:0: 100% volumoso e 0% concentrado; 50:50: 50% volumoso e 50% concentrado; 0:100: 0% volumoso e 100% concentrado

Apêndice J – Média do perfil de ácidos graxos do músculo *longissimus dorsi* expressos em g/100g

Dieta ¹	Sexo	Cáprico	Láurico	Tridecílico	Mirístico	Miristoico	Pentadecílico	Palmitico	Palmitoleico
100:0	Macho	.	.	.	.	.	.	.	.
100:0	Macho	0,176	0,107	0,014	1,756	0,054	0,303	24,596	1,021
100:0	Macho	0,201	0,198	0,017	2,825	0,069	0,439	27,639	1,176
100:0	Macho	0,159	0,078	.	1,646	0,039	0,312	25,329	0,944
100:0	Macho	0,197	0,161	0,027	2,338	0,068	0,442	24,941	1,013
100:0	Fêmea	0,160	0,151	.	2,700	0,061	0,361	27,498	1,087
100:0	Fêmea	.	.	.	.	.	.	.	.
100:0	Fêmea	0,164	0,243	1,476	2,884	0,104	0,403	24,693	1,149
100:0	Fêmea	0,155	0,120	0,017	2,065	0,067	0,286	27,248	1,200
100:0	Fêmea	0,154	0,137	.	2,137	0,059	0,256	24,527	0,962
50:50	Macho	0,126	0,209	0,021	3,081	0,123	0,338	23,312	1,353
50:50	Macho	0,144	0,133	.	2,238	0,057	0,242	24,459	0,964
50:50	Macho	.	.	.	.	.	.	.	.
50:50	Macho	0,158	0,160	0,017	2,391	0,069	0,319	24,632	1,144
50:50	Macho	0,160	0,160	.	2,473	0,072	0,265	24,615	1,149
50:50	Fêmea	0,205	0,279	0,025	3,258	0,085	0,362	25,266	1,126
50:50	Fêmea	0,132	0,206	0,020	2,880	0,106	0,302	23,394	1,276
50:50	Fêmea	0,172	0,286	0,031	4,261	0,172	0,372	26,019	1,541
50:50	Fêmea	0,176	0,178	0,013	2,671	0,056	0,260	25,795	0,982
50:50	Fêmea	0,169	0,153	.	2,540	0,077	0,285	24,989	1,207
0:100	Macho	0,139	0,162	.	2,222	0,083	0,269	22,231	1,101
0:100	Macho	0,163	0,157	0,016	2,290	0,063	0,272	24,829	1,197
0:100	Macho	0,198	0,155	.	2,399	0,066	0,289	26,345	1,357
0:100	Macho	0,149	0,131	0,022	1,895	0,057	0,284	21,894	1,086
0:100	Macho	0,171	0,196	0,025	2,821	0,090	0,326	24,074	1,291
0:100	Fêmea	0,198	0,152	0,020	3,241	0,110	0,316	26,392	1,564
0:100	Fêmea	0,206	0,252	0,022	3,646	0,113	0,348	27,155	1,605
0:100	Fêmea	0,170	0,267	0,024	3,125	0,113	0,356	23,640	1,461
0:100	Fêmea	0,158	0,217	0,022	3,160	0,114	0,288	23,711	1,471
0:100	Fêmea	0,196	0,319	0,031	4,010	0,140	0,394	23,607	1,703

¹100:0: 100% volumoso e 0% concentrado; 50:50: 50% volumoso e 50% concentrado; 0:100: 0% volumoso e 100% concentrado.

Apêndice K – Média do perfil de ácidos graxos do músculo *longissimus dorsi* expressos em g/100g

Dieta ¹	Sexo	Margári co	17:1n 7-c10	Esteári co	Elaíd ico	Vacêni co	Oléico	Linoléi co	Araquídico
100:0	Macho	.	.	.	.	.	.	.	.
100:0	Macho	1,28	0,61	20,20	0,250	1,03	39,24	3,778	0,131
100:0	Macho	1,38	0,58	18,75	0,262	1,48	37,26	3,300	0,133
100:0	Macho	1,51	0,59	21,29	0,251	0,93	37,80	3,705	0,365
100:0	Macho	1,49	0,59	21,16	0,249	1,62	34,20	5,160	0,234
100:0	Fêmea	1,28	0,51	21,11	0,299	1,41	38,23	1,957	0,178
100:0	Fêmea	.	.	.	.	.	.	.	.
100:0	Fêmea	1,28	0,60	18,36	0,311	1,37	39,10	3,478	0,128
100:0	Fêmea	1,08	0,54	18,18	0,292	0,91	40,04	3,347	0,120
100:0	Fêmea	1,16	0,54	20,33	0,262	0,96	40,35	3,471	0,172
50:50	Macho	0,90	0,44	18,99	0,423	1,67	41,04	4,022	0,157
50:50	Macho	0,85	0,37	21,34	0,407	1,03	40,53	3,770	0,139
50:50	Macho	.	.	.	.	.	.	.	.
50:50	Macho	0,89	0,37	22,01	0,440	1,29	39,58	3,437	0,149
50:50	Macho	0,86	0,38	21,86	0,437	1,07	39,74	3,588	0,147
50:50	Fêmea	0,92	0,38	20,09	0,470	2,24	38,09	3,271	0,133
50:50	Fêmea	0,86	0,44	19,44	0,444	1,50	41,49	3,896	0,132
50:50	Fêmea	0,87	0,43	18,11	0,446	2,03	38,96	2,901	0,123
50:50	Fêmea	0,85	0,31	23,34	0,429	1,21	38,48	2,943	0,145
50:50	Fêmea	0,81	0,38	21,94	0,449	1,11	38,21	4,133	0,153
0:100	Macho	0,76	0,38	21,07	0,364	0,98	38,22	7,228	0,154
0:100	Macho	0,84	0,38	19,93	0,343	1,26	42,56	3,094	0,119
0:100	Macho	0,96	0,46	19,47	0,322	0,87	43,05	2,401	0,142
0:100	Macho	1,08	0,53	20,83	0,349	0,94	40,15	5,870	0,167
0:100	Macho	0,86	0,48	20,54	0,410	1,13	38,88	5,149	0,149
0:100	Fêmea	1,02	0,49	20,09	0,379	1,14	40,80	1,985	0,117
0:100	Fêmea	0,87	0,45	18,11	0,376	1,65	38,87	3,650	0,157
0:100	Fêmea	0,91	0,47	17,95	0,396	1,86	41,48	3,952	0,116
0:100	Fêmea	0,78	0,45	17,60	0,358	1,69	43,23	3,728	0,098
0:100	Fêmea	0,91	0,52	16,73	0,418	2,50	40,12	4,259	0,104

¹100:0: 100% volumoso e 0% concentrado; 50:50: 50% volumoso e 50% concentrado; 0:100: 0% volumoso e 100% concentrado

Apêndice L – Média do perfil de ácidos graxos do músculo *longissimus dorsi* expressos em g/100g

Dieta ¹	Sexo	γ- linolên ico-w6	Gon doic o	α- linolên ico-w3	Ru mên ico	18:2n5- c11,t13	18:2n6- t10,c12	18:2n5 - t11,t13	(t8,t10)+(t9,t11)+ (t10,t12)- octadecadienoico
100:0	Macho	.	.	.	.	.	.	.	.
100:0	Macho	0,04	0,10	2,47	0,81	0,16	0,07	0,02	0,02
100:0	Macho	0,07	0,09	2,08	0,58	0,02	0,08	0,03	0,02
100:0	Macho	0,04	0,09	2,45	0,35	0,03	0,07	0,02	0,02
100:0	Macho	0,04	0,11	2,68	0,56	.	0,07	0,03	.
100:0	Fêmea	0,03	0,08	1,46	0,54	0,01	0,03	0,03	0,02
100:0	Fêmea	.	.	.	.	.	.	.	.
100:0	Fêmea	0,05	0,16	2,03	0,68	0,02	0,04	0,03	0,02
100:0	Fêmea	0,08	0,07	2,10	0,50	0,04	0,07	0,02	0,02
100:0	Fêmea	0,04	0,10	1,77	0,45	0,03	0,05	0,03	0,02
50:50	Macho	0,03	0,11	1,33	0,91	0,03	0,05	0,02	0,03
50:50	Macho	0,05	0,26	1,11	0,45	0,03	0,04	0,02	0,02
50:50	Macho	.	.	.	.	.	.	.	.
50:50	Macho	0,04	0,09	0,91	0,55	0,02	0,04	0,02	0,03
50:50	Macho	0,13	0,13	0,89	0,40	0,03	0,03	0,02	0,03
50:50	Fêmea	0,14	0,10	1,50	0,94	0,02	0,06	0,04	0,03
50:50	Fêmea	,	0,09	1,19	0,85	0,02	0,05	0,08	.
50:50	Fêmea	0,03	0,09	0,92	1,20	.	0,06	0,03	.
50:50	Fêmea	0,04	0,10	0,67	0,43	0,02	0,04	0,02	0,02
50:50	Fêmea	0,04	0,11	1,23	0,48	0,03	.	.	.
0:100	Macho	0,09	0,17	1,48	0,57	0,07	0,06	0,03	0,02
0:100	Macho	0,04	0,15	0,83	0,53	0,02	0,04	0,02	0,02
0:100	Macho	0,03	0,09	0,30	0,41	.	.	.	.
0:100	Macho	0,12	0,27	1,64	0,40	0,05	0,04	0,04	.
0:100	Macho	0,10	0,14	0,47	1,05	0,11	0,03	0,02	0,02
0:100	Fêmea	0,05	0,10	0,57	0,64	0,03	0,03	.	.
0:100	Fêmea	0,04	0,10	0,63	0,78	0,03	0,05	0,02	0,02
0:100	Fêmea	0,09	0,10	1,17	1,03	0,03	0,09	0,03	0,03
0:100	Fêmea	0,08	0,11	0,64	0,93	0,04	0,05	0,03	0,02
0:100	Fêmea	0,06	0,10	0,84	1,22	0,03	0,08	0,05	0,03

¹100:0: 100% volumoso e 0% concentrado; 50:50: 50% volumoso e 50% concentrado; 0:100: 0% volumoso e 100% concentrado

Apêndice M – Média do perfil de ácidos graxos do músculo *longissimus dorsi* expressos em g/100g

Dieta ¹	Sexo	20:2n6 - c11,14	Behê nico	Dihomo- γ- linolênico	Erú cico	Dihomo- α- linolênico	22:2n6 - c13,16	Timnodô nico (EPA)	Cervônico (DHA)
100:0	Macho	.	.	.	.	.	.	.	.
100:0	Macho	0,05	0,36	0,16	.	0,11	0,06	0,70	0,31
100:0	Macho	0,04	0,22	0,12	0,02	0,15	0,04	0,53	0,17
100:0	Macho	0,05	0,30	0,17	0,32	0,14	0,05	0,67	0,24
100:0	Macho	0,06	0,42	0,22	.	0,50	0,07	0,98	0,34
100:0	Fêmea	0,03	0,12	0,08	.	0,11	0,02	0,31	0,11
100:0	Fêmea	.	.	.	.	.	.	.	.
100:0	Fêmea	0,04	0,22	0,12	.	0,09	0,03	0,54	0,16
100:0	Fêmea	0,04	0,29	0,12	.	0,07	0,06	0,59	0,24
100:0	Fêmea	0,05	0,33	0,18	0,18	0,14	0,05	0,77	0,31
50:50	Macho	0,03	0,35	0,16	0,01	0,14	0,02	0,37	0,15
50:50	Macho	0,03	0,41	0,16	0,02	0,15	0,02	0,43	0,12
50:50	Macho	.	.	.	.	.	.	.	.
50:50	Macho	0,03	0,33	0,11	0,01	0,18	0,02	0,38	0,15
50:50	Macho	0,04	0,38	0,17	0,02	0,17	0,02	0,39	0,14
50:50	Fêmea	0,03	0,24	0,11	0,02	0,05	0,02	0,33	0,15
50:50	Fêmea	0,04	0,38	0,13	0,01	0,12	.	0,37	0,14
50:50	Fêmea	0,03	0,30	0,08	.	0,08	0,02	0,29	0,13
50:50	Fêmea	0,03	0,22	0,12	.	0,09	.	0,27	0,07
50:50	Fêmea	0,03	0,40	0,16	.	0,23	.	0,48	0,18
0:100	Macho	0,06	0,64	0,31	0,03	0,12	0,03	0,66	0,28
0:100	Macho	0,03	0,27	0,12	0,01	0,06	.	0,21	0,09
0:100	Macho	.	0,24	0,11	.	0,06	.	0,19	0,06
0:100	Macho	0,04	0,61	0,31	0,03	0,19	.	0,62	0,19
0:100	Macho	0,04	0,48	0,24	0,03	0,12	0,03	0,29	0,20
0:100	Fêmea	0,02	0,22	0,08	.	0,04	.	0,12	0,07
0:100	Fêmea	0,03	0,32	0,09	0,01	0,08	.	0,20	0,08
0:100	Fêmea	0,03	0,36	0,12	0,02	0,10	.	0,35	0,16
0:100	Fêmea	0,03	0,32	0,12	0,01	0,16	.	0,26	0,11
0:100	Fêmea	0,04	0,35	0,18	0,03	0,26	0,02	0,50	0,22

¹100:0: 100% volumoso e 0% concentrado; 50:50: 50% volumoso e 50% concentrado; 0:100: 0% volumoso e 100% concentrado

Apêndice N – Pesos dos componentes não carcaça expressos em kg

Dieta ¹	Sexo	Lín gua	Pulmão+tra quéia	Esôfa go	Gordura do coração	Coração vazio	Fígado	Pâncreas	Timo
100:0	Macho	0,12	0,575	0,06	0,08	0,195	0,775	0,055	0,095
100:0	Macho	0,095	0,545	0,055	0,075	0,165	0,73	0,045	0,115
100:0	Macho	0,1	0,595	0,045	0,09	0,18	0,8	0,06	0,11
100:0	Macho	0,1	0,535	0,05	0,095	0,17	0,93	0,055	0,09
100:0	Macho	0,08	0,48	0,035	0,065	0,155	0,74	0,055	0,12
100:0	Fêmea	0,095	0,55	0,05	0,065	0,175	0,685	0,06	0,11
100:0	Fêmea	0,085	0,495	0,04	0,9	0,17	0,695	0,03	0,16
100:0	Fêmea	0,085	0,515	0,05	0,08	0,165	0,64	0,045	0,175
100:0	Fêmea	0,095	0,525	0,055	0,085	0,175	0,725	0,045	0,095
100:0	Fêmea	0,085	0,625	0,04	0,07	0,18	0,74	0,045	0,1
50:50	Macho	0,09	0,52	0,04	0,085	0,205	0,785	0,05	0,11
50:50	Macho	0,09	0,51	0,055	0,09	0,18	0,71	0,06	0,025
50:50	Macho	0,08	0,455	0,045	0,08	0,165	0,64	0,045	0,02
50:50	Macho	0,09	0,605	0,055	0,085	0,21	0,675	0,045	0,125
50:50	Macho	0,085	0,585	0,04	0,1	0,215	0,69	0,035	0,115
50:50	Fêmea	0,07	0,43	0,035	0,085	0,155	0,65	0,04	0,07
50:50	Fêmea	0,07	0,435	0,055	0,085	0,175	0,61	0,04	0,105
50:50	Fêmea	0,07	0,39	0,035	0,075	0,13	0,54	0,035	0,03
50:50	Fêmea	0,095	0,515	0,045	0,08	0,185	0,63	0,045	0,09
50:50	Fêmea	0,075	0,495	0,035	0,11	0,16	0,465	0,035	0,07
0:100	Macho	0,105	0,55	0,045	0,06	0,185	0,675	0,05	0,12
0:100	Macho	0,1	0,48	0,065	0,065	0,165	0,65	0,055	0,09
0:100	Macho	0,085	0,445	0,04	0,07	0,155	0,745	0,07	0,165
0:100	Macho	0,085	0,435	0,055	0,08	0,165	0,5	0,035	0,09
0:100	Macho	0,08	0,5	0,04	0,095	0,16	0,6	0,035	0,115
0:100	Fêmea	0,095	0,5	0,06	0,07	0,175	0,59	0,055	0,155
0:100	Fêmea	0,09	0,44	0,04	0,085	0,15	0,59	0,04	0,11
0:100	Fêmea	0,09	0,37	0,035	0,08	0,145	0,46	0,04	0,08
0:100	Fêmea	0,07	0,415	0,045	0,055	0,155	0,62	0,04	0,055
0:100	Fêmea	0,055	0,35	0,035	0,06	0,155	0,41	0,025	0,035

¹100:0: 100% volumoso e 0% concentrado; 50:50: 50% volumoso e 50% concentrado; 0:100: 0% volumoso e 100% concentrado

Apêndice O – Pesos dos componentes não carcaça expressos em kg

Dieta ¹	Sexo	Gordura renal	Rins	Baço	Diafragma	Rúmeme cheio	Rúmeme vazio
100:0	Macho	0,125	0,15	0,08	0,235	5,155	0,825
100:0	Macho	0,145	0,12	0,06	0,25	5,88	0,76
100:0	Macho	0,135	0,13	0,075	0,16	5,215	0,735
100:0	Macho	0,165	0,155	0,06	0,205	7	0,845
100:0	Macho	0,125	0,13	0,045	0,19	6,26	0,74
100:0	Fêmea	0,06	0,145	0,075	0,11	5,555	0,72
100:0	Fêmea	0,175	0,12	0,065	0,205	5,225	0,68
100:0	Fêmea	0,21	0,125	0,06	0,195	5,26	0,615
100:0	Fêmea	0,115	0,145	0,07	0,11	6,41	0,76
100:0	Fêmea	0,17	0,12	0,055	0,185	4,975	0,745
50:50	Macho	0,145	0,155	0,055	0,205	5,66	0,67
50:50	Macho	0,165	0,135	0,055	0,205	5,89	0,69
50:50	Macho	0,09	0,11	0,055	0,185	4,26	0,64
50:50	Macho	0,125	0,12	0,065	0,205	4,08	0,74
50:50	Macho	0,125	0,13	0,065	0,195	4,59	0,68
50:50	Fêmea	0,18	0,115	0,065	0,185	3,2	0,655
50:50	Fêmea	0,17	0,1	0,06	0,15	3,955	0,54
50:50	Fêmea	0,355	0,105	0,004	0,135	3,225	0,485
50:50	Fêmea	0,235	0,12	0,06	0,195	5,2	0,575
50:50	Fêmea	0,215	0,09	0,055	0,17	4,635	0,555
0:100	Macho	0,085	0,115	0,065	0,205	9,975	0,75
0:100	Macho	0,195	0,11	0,06	0,21	8,67	0,775
0:100	Macho	0,35	0,125	0,065	0,195	7,645	0,725
0:100	Macho	0,095	0,12	0,06	0,155	9,145	0,615
0:100	Macho	0,1	0,115	0,075	0,195	6,05	0,615
0:100	Fêmea	0,23	0,115	0,065	0,22	10,63	0,74
0:100	Fêmea	0,19	0,105	0,06	0,2	7,125	0,595
0:100	Fêmea	0,115	0,09	0,045	0,16	5,585	0,525
0:100	Fêmea	0,09	0,11	0,055	0,17	7,575	0,59
0:100	Fêmea	0,15	0,09	0,05	0,165	6,255	0,51

¹100:0: 100% volumoso e 0% concentrado; 50:50: 50% volumoso e 50% concentrado; 0:100: 0% volumoso e 100% concentrado

Apêndice P – Pesos dos componentes não carcaça expressos em kg

Dieta ¹	Sexo	Retículo cheio	Retículo vazio	Omaso cheio	Omaso vazio	Abomaso cheio	Abomaso vazio	Intestino delg. cheio	Intestino delg. vazio
100:0	Macho	0,165	0,105	0,365	0,12	0,555	0,2	2,56	0,99
100:0	Macho	0,15	0,125	0,29	0,115	0,41	0,195	1,895	0,935
100:0	Macho	0,365	0,11	0,305	0,085	0,37	0,21	2,295	0,93
100:0	Macho	0,295	0,15	0,3	0,12	0,4	0,2	1,52	0,78
100:0	Macho	0,15	0,105	0,215	0,085	0,49	0,19	1,685	0,82
100:0	Fêmea	0,25	0,135	0,315	0,12	0,305	0,2	1,615	0,825
100:0	Fêmea	0,135	0,105	0,25	0,105	0,525	0,23	1,63	0,745
100:0	Fêmea	0,225	0,1	0,245	0,085	0,285	0,18	1,51	0,62
100:0	Fêmea	0,235	0,13	0,235	0,11	0,335	0,16	1,395	0,85
100:0	Fêmea	0,57	0,145	0,245	0,095	0,415	0,18	1,61	0,83
50:50	Macho	0,535	0,115	0,11	0,075	0,59	0,215	2,165	0,86
50:50	Macho	0,185	0,145	0,15	0,095	0,605	0,22	1,875	1,245
50:50	Macho	0,175	0,11	0,085	0,065	0,465	0,205	1,71	0,895
50:50	Macho	0,185	0,115	0,19	0,1	0,44	0,245	1,625	1,04
50:50	Macho	0,24	0,11	0,2	0,095	0,39	0,18	2,255	1,04
50:50	Fêmea	0,215	0,1	0,18	0,09	0,445	0,22	1,575	0,85
50:50	Fêmea	0,16	0,1	0,12	0,065	0,325	0,145	1,695	0,9
50:50	Fêmea	0,155	0,085	0,125	0,065	0,38	0,13	1,33	0,685
50:50	Fêmea	0,155	0,1	0,145	0,075	0,59	0,215	1,53	0,66
50:50	Fêmea	0,1	0,09	0,105	0,075	0,23	0,12	1,08	0,65
0:100	Macho	0,44	0,125	0,125	0,075	0,755	0,225	1,68	0,915
0:100	Macho	0,42	0,125	0,09	0,07	0,44	0,23	1,65	0,665
0:100	Macho	0,26	0,1	0,105	0,07	0,37	0,195	1,135	0,68
0:100	Macho	0,135	0,1	0,08	0,055	0,515	0,21	1,655	0,735
0:100	Macho	0,145	0,095	0,065	0,055	0,34	0,155	1,6	0,84
0:100	Fêmea	0,35	0,12	0,085	0,07	0,285	0,19	1,24	0,615
0:100	Fêmea	0,295	0,09	0,095	0,055	0,395	0,165	1,355	0,73
0:100	Fêmea	0,16	0,08	0,05	0,04	0,275	0,15	1,08	0,685
0:100	Fêmea	0,215	0,105	0,08	0,05	0,565	0,225	1,685	0,905
0:100	Fêmea	0,145	0,085	0,08	0,06	0,35	0,135	1,02	0,61

¹100:0: 100% volumoso e 0% concentrado; 50:50: 50% volumoso e 50% concentrado; 0:100: 0% volumoso e 100% concentrado

Apêndice Q – Pesos dos componentes não carcaça expressos em kg

Dieta ¹	Sexo	Intestino grosso cheio	Intestino grosso vazio	Sangue	Pele	Cabeça	Patas	Gordura interna
100:0	Macho	1,795	0,51	2,205	4,99	1,575	0,94	0,74
100:0	Macho	1,665	0,555	1,91	4,83	1,505	0,855	0,625
100:0	Macho	1,965	0,61	1,925	4,93	1,655	0,96	0,885
100:0	Macho	2,165	0,595	1,955	4,85	1,675	0,92	0,7
100:0	Macho	1,29	0,45	2,08	4,44	1,37	0,645	0,585
100:0	Fêmea	1,44	0,505	1,78	5,36	1,5	0,825	0,92
100:0	Fêmea	1,635	0,515	1,775	4,43	1,41	0,705	0,7
100:0	Fêmea	1,075	0,44	1,89	4,32	1,3	0,825	0,86
100:0	Fêmea	1,755	0,48	1,945	4,155	1,325	0,715	0,775
100:0	Fêmea	1,845	0,525	1,64	3,7	1,32	0,655	0,7
50:50	Macho	1,71	0,46	2,43	4,71	1,395	0,725	0,69
50:50	Macho	1,52	0,515	1,855	3,82	1,37	0,79	0,72
50:50	Macho	1,235	0,455	2,04	4,205	1,275	0,695	0,495
50:50	Macho	1,54	0,56	2,41	3,845	1,49	0,86	0,695
50:50	Macho	1,535	0,46	1,845	4,205	1,425	0,805	0,56
50:50	Fêmea	1,475	0,43	1,595	3,78	1,29	0,65	0,795
50:50	Fêmea	1,19	0,39	1,56	3,96	1,195	0,655	0,655
50:50	Fêmea	1,155	0,36	1,215	2,89	1,155	0,605	0,965
50:50	Fêmea	1,395	0,475	2,195	3,955	1,365	0,71	0,785
50:50	Fêmea	0,98	0,355	1,325	3,105	1,135	0,63	0,545
0:100	Macho	1,36	0,41	2,15	4,01	1,44	0,975	0,33
0:100	Macho	1,67	0,61	1,615	4,115	1,545	0,87	0,77
0:100	Macho	1,11	0,44	1,835	4,515	1,39	0,865	0,885
0:100	Macho	1,52	0,35	1,765	4,005	1,235	0,755	0,415
0:100	Macho	1,16	0,385	1,695	3,81	1,245	0,805	0,405
0:100	Fêmea	1,01	0,425	2,055	3,78	1,25	0,91	0,88
0:100	Fêmea	1,215	0,435	1,4	3,3	1,19	0,65	0,74
0:100	Fêmea	0,81	0,31	1,69	2,925	1,105	0,55	0,495
0:100	Fêmea	1,14	0,41	2,035	3,855	1,145	0,66	0,7
0:100	Fêmea	0,835	0,285	1,3	2,79	1,045	0,63	0,03

¹100:0: 100% volumoso e 0% concentrado; 50:50: 50% volumoso e 50% concentrado; 0:100: 0% volumoso e 100% concentrado

Apêndice R – Composição centesimal da carne expressos em porcentagem (%)

Dieta ¹	Sexo	Proteína	Umidade	Cinzas	Lipídios
100:0	Macho	21,75	73,00	1,19	4,06
100:0	Macho	22,63	72,68	1,66	3,03
100:0	Macho	22,82	71,13	1,32	4,73
100:0	Macho	.	.	.	3,10
100:0	Macho	20,98	75,45	1,49	2,09
100:0	Fêmea	21,83	68,93	1,16	8,08
100:0	Fêmea	21,44	77,50	1,06	.
100:0	Fêmea	24,62	71,31	0,90	3,17
100:0	Fêmea	22,03	73,61	1,05	3,31
100:0	Fêmea	21,76	74,03	1,01	3,20
50:50	Macho	20,51	74,41	0,91	4,17
50:50	Macho	20,15	75,53	1,22	3,11
50:50	Macho	.	.	.	.
50:50	Macho	20,02	74,64	0,86	4,48
50:50	Macho	20,31	75,32	1,49	2,88
50:50	Fêmea	22,92	72,62	0,88	3,58
50:50	Fêmea	25,51	70,02	1,77	2,70
50:50	Fêmea	22,55	72,24	1,06	4,15
50:50	Fêmea	22,85	71,90	1,17	4,08
50:50	Fêmea	17,99	76,20	2,34	3,47
0:100	Macho	21,89	75,60	0,45	2,05
0:100	Macho	22,29	72,02	1,08	4,61
0:100	Macho	21,43	72,58	1,17	4,82
0:100	Macho	21,32	75,10	1,43	2,15
0:100	Macho	21,60	75,46	0,86	2,08
0:100	Fêmea	21,94	71,71	1,19	5,16
0:100	Fêmea	21,33	73,19	1,11	4,37
0:100	Fêmea	22,03	72,60	1,29	4,08
0:100	Fêmea	23,85	71,57	0,86	3,72
0:100	Fêmea	22,88	73,55	0,83	2,74

¹100:0: 100% volumoso e 0% concentrado; 50:50: 50% volumoso e 50% concentrado; 0:100: 0% volumoso e 100% concentrado