

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

**Ana Carolina Ribeiro Sanquetta de Pellegrin**

**LEGUMINOSA OU CONCENTRADO NA TERMINAÇÃO DE  
CORDEIROS LACTENTES EM PASTEJO DE AZEVÉM**

Santa Maria, RS  
2016

**Ana Carolina Ribeiro Sanquetta de Pellegrin**

**LEGUMINOSA OU CONCENTRADO NA TERMINAÇÃO DE  
CORDEIROS LACTENTES EM PASTEJO DE AZEVÉM**

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

Orientador: Prof. Dr. Cleber Cassol Pires

Santa Maria, RS  
2016

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

Pellegrin, Ana Carolina Ribeiro Sanquetta de  
LEGUMINOSA OU CONCENTRADO NA TERMINAÇÃO DE CORDEIROS  
LACTENTES EM PASTEJO DE AZEVÉM / Ana Carolina Ribeiro  
Sanquetta de Pellegrin.-2016.  
74 p. ; 30cm

Orientador: Cleber Cassol Pires  
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-  
Graduação em Zootecnia, RS, 2016

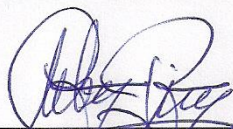
1. carne 2. carcaça 3. desempenho 4. suplementação 5.  
ovinos I. Pires, Cleber Cassol II. Título.

**Ana Carolina Ribeiro Sanquetta de Pellegrin**

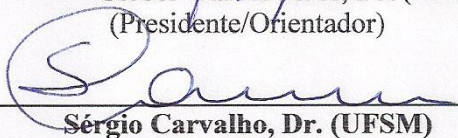
**LEGUMINOSA OU CONCENTRADO NA TERMINAÇÃO DE  
CORDEIROS LACTENTES EM PASTEJO DE AZEVÉM**

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

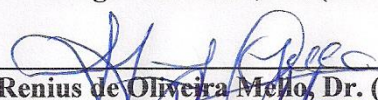
**Aprovado em 26 de fevereiro de 2016:**



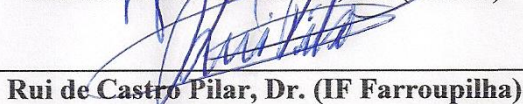
**Cleber Cassol Feres, Dr. (UFSM)**  
(Presidente/Orientador)



**Sérgio Carvalho, Dr. (UFSM)**



**Renius de Oliveira Melo, Dr. (UFSM)**



**Rui de Castro Pilar, Dr. (IF Farroupilha)**



**Stefani Macari, Dr. (UFPEL)**

Santa Maria RS  
2016

*Ao meu pai Luiz Valmor Sanquetta (in memoriam)*  
*e*  
*á minha filha Giovana Luiza Sanquetta de Pellegrin*

*Dedico*

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia, em especial ao professor Fernando Luiz Ferreira de Quadros e à Olirta Giuliani pelo auxílio para que conseguisse a licença maternidade, bem como em todas as etapas do doutorado.

Á CAPES e ao CNPq pela bolsa de estudos e pelo financiamento desta pesquisa.

Ao professor Cleber Cassol Pires pela confiança e compreensão nesses anos de orientação.

Ao professor Renius de Oliveira Mello pela grandiosa colaboração e incansável ajuda na realização das análises. Agradeço também aos seus estagiários, principalmente a Gabriella Ocaña e Ana Clara Trindade.

Á pesquisadora da EMBRAPA Élen Silveira Nalério e a técnica de laboratório Citieli Giongo pela contribuição e realização da análise sensorial da carne.

Á professora Tatiana Emanuelli, Vivian Bochi e especialmente a Caroline Sefrin Speroni pela realização das análises de colesterol e tocoferol.

Ao Luiz Gustavo de Pellegrin pelo auxílio na realização desta pesquisa, desde a parte de campo até as análises de carne.

Aos estagiários do Laboratório de Ovinocultura, principalmente ao Vagner Lopes Mello e Aliei Maria Menegon.

Aos colegas de Pós-graduação Rafael Sanches Venturini, Jusecléia Ferreira Lopes, Letieri Griebler, Fernanda de Souza Britto Simões, Mônica Feksa Frasson, Guilherme Meneghello Carvalho Bernardes, Robson Rodrigues Simões, Anderson Bortoluzzi Moro, Verônica Milanese Pilleco, Ana Gabriela de Freitas Saccol e Stefani Macari.

Á todas as amigas feitas neste período de Pós-graduação, em especial á Leti, Jussi, Cotinha e Tati.

Á Deus, por colocar em minha vida pessoas boas e por me dar força, confiança, esperança e saúde para superar todas as dificuldades.

Á minha família, pelo apoio incondicional e paciência em todas as etapas do doutorado.

Ao meu esposo Luiz Giovani de Pellegrini e á minha filha Giovana Luiza Sanquetta de Pellegrin, por serem a luz dos meus dias e por me darem força diariamente para seguir em frente e enfrentar todos os desafios.

Muito Obrigada!

## RESUMO

### LEGUMINOSA OU CONCENTRADO NA TERMINAÇÃO DE CORDEIROS LACTENTES EM PASTEJO DE AZEVÉM

AUTORA: Ana Carolina Ribeiro Sanquetta de Pellegrin

ORIENTADOR: Cleber Cassol Pires

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o efeito da suplementação privativa, com concentrado ou leguminosa, sobre as características da pastagem, desempenho, características de carcaça, componentes corporais, características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros lactentes mantidos em pastejo de azevém. Foram utilizados 27 cordeiros lactentes com aproximadamente 17 dias de idade e pesando  $9,91 \pm 0,594$ kg, sendo estes distribuídos nos tratamentos que corresponderam aos sistemas de alimentação: cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém, cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado em comedouro privativo (*creep feeding*) e cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com leguminosa no pasto privativo (*creep grazing*). O suplemento concentrado era composto por milho, farelo de soja e calcário calcítico e foi fornecido *ad libitum*. O pasto suplementar foi composto pela leguminosa trevo branco. Avaliou-se as características do pasto de azevém e o desempenho dos cordeiros, que foram abatidos ao atingirem o peso corporal de 32 kg. Posteriormente avaliaram-se as características de carcaça, componentes corporais e características da carne dos animais. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, onde os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância. A suplementação privativa, concentrada ou através de leguminosa, não elevou o desempenho de cordeiros lactentes mantidos em pastejo de azevém, apesar das diferenças nos teores de fibra detergente neutro e fibra detergente ácido da pastagem consumida pelos animais que foram menores para os suplementados com leguminosa. Cordeiros lactentes mantidos em azevém produzem carcaças similares a dos animais que recebem suplemento, apesar do conteúdo do trato gastrintestinal juntamente com bile e urina e da proporção de esôfago ser maiores ( $P < 0,05$ ) nos cordeiros mantidos em azevém e não suplementados e as proporções de fígado e intestino grosso serem maiores ( $P < 0,05$ ) nos cordeiros suplementados com concentrado. A coloração da carne dos cordeiros foi influenciada ( $P < 0,05$ ) pelo sistema de alimentação, sendo a carne dos cordeiros lactentes que não receberam suplementação considerada a carne menos opaca, menos vermelha e mais amarela. Os teores de colesterol e tocoferol foram maiores ( $P < 0,05$ ) na carne de cordeiros não suplementados, bem como menores teores de cinzas ( $P < 0,05$ ) foram encontrados na carne desses animais. A capacidade de retenção de água foi menor ( $P < 0,05$ ) na carne dos animais suplementados com concentrado. Sabor característico mais intenso ( $P < 0,05$ ) foi observado na carne dos cordeiros que consumiram concentrado e maior maciez ( $P < 0,05$ ) foi encontrada na carne dos cordeiros suplementados com leguminosa. O uso da leguminosa trevo branco como pasto privativo suplementar proporciona rápida terminação de cordeiros com carcaças e carne de qualidade, o que torna este sistema alimentar uma opção para terminação de cordeiros.

**Palavras-chave:** Carcaça. Carne. Creep feeding. Creep grazing. Trevo branco.

## ABSTRACT

### LEGUME OR CONCENTRATE ON THE FINISHING OF SUCKLING LAMBS GRAZING RYEGRASS

AUTHOR: Ana Carolina Ribeiro Sanquetta de Pellegrin

ADVISOR: Cleber Cassol Pires

The objective of this research was to evaluate the effect of private supplementation with concentrated or legume, on the pasture characteristics, performance, carcass traits, body components, physico-chemical and sensory characteristics of the meat from suckling lambs kept on ryegrass pasture. Twenty seven suckling lambs were used with about 17 days of age and weighing  $9,91 \pm 0,594\text{kg}$ , which are distributed in the treatments that corresponded to feeding systems: suckling lambs kept on ryegrass pasture, suckling lambs kept on ryegrass pasture and supplemented with concentrated in private feeder (creep feeding) and suckling lambs kept on ryegrass pasture and supplemented with legume in the private pasture (creep grazing). The concentrate supplement was composed by corn, soybean meal and limestone, and was supplied *ad libitum*. The supplementary pasture was composed by legume white clover. It was evaluated the characteristics of ryegrass pasture and performance of lambs, which were slaughtered when reached 32 kg of body weight. Subsequently, evaluated the carcass characteristics, body components and characteristics of meat. The experimental design was completely randomized, where the results were submitted to analysis of variance and means compared by Tukey test at 5% of significance level. Supplementation, through concentrated or legumes, did not increase the performance of suckling lambs grazing ryegrass, despite differences in neutral detergent fiber and acid detergent fiber by consumed pasture from animals that were smaller for the supplemented with legume. Suckling lambs kept in ryegrass produce similar carcasses of animals receiving supplement, despite gastrointestinal tract content with bile and urine and the proportion of the esophagus be higher ( $P<0,05$ ) in lambs maintained in ryegrass and not supplemented and proportions of liver and intestine are higher ( $P<0,05$ ) in lambs supplemented with concentrate. The color of the meat of was affected ( $P<0,05$ ) by feeding system, being less opaque and red but more yellow the meat from not supplemented lambs. The tocopherol and cholesterol levels were higher ( $P<0,05$ ) in meat of lambs not supplemented as well as lower contents of ash ( $P<0,05$ ) were found in the meat of these animals. The water hold capacity was lower ( $P<0,05$ ) in meat from animals supplemented with concentrate. Most intense characteristic flavor ( $P<0,05$ ) was observed in meat from lambs who consumed concentrated; and more tender ( $P<0,05$ ) was the meat of suckling lambs supplemented with legume. The use of white clover legume as supplementary private pasture provides rapid finishing of lambs with carcass and meat with quality, which makes this feeding system an option to finishing lambs.

**Keywords:** Carcass. Creep feeding. Creep grazing. Meat. White clover.



## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 3

- Figura 1- Curvas de pH (A) e temperatura (B) muscular (*longissimus dorsi*) entre 0 e 24 horas post-mortem obtidas durante o resfriamento à 2°C de carcaças oriundas de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa..... 56

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 1

- Tabela 1- Características do pasto de azevém e desempenho de cordeiros lactentes suplementados com leguminosa ou concentrado..... 25
- Tabela 2- Desempenho e medidas biométricas in vivo de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa..... 27

### CAPÍTULO 2

- Tabela 1- Características da carcaça de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa..... 38
- Tabela 2- Proporções (% do peso de corpo vazio) dos componentes corporais de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa..... 39
- Tabela 3- Medidas da carcaça (cm) de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa..... 41
- Tabela 4- Cortes comerciais da carcaça de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa..... 42
- Tabela 5- Composição tecidual da paleta de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa..... 42

### CAPÍTULO 3

- Tabela 1- Cor da gordura de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa..... 57
- Tabela 2- Cor da carne de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa..... 58
- Tabela 3- Composição centesimal, colesterol, tocoferol e oxidação lipídica da carne de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa..... 61
- Tabela 4- Perdas por descongelamento e cocção, capacidade de retenção de água e pH da carne de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa..... 62
- Tabela 5- Perfil de textura e força de cisalhamento da carne de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa..... 63
- Tabela 6- Avaliação sensorial da carne de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa..... 64

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a*	Vermelhidão ou Palidez
AOL	Área de Olho de Lombo
b*	Amarelidão
BHT	Butilhidroxitolueno
C*	Saturação ou Chroma
CA	Carga Animal
CC	Comprimento de Carcaça
CCar	Compacidade de Carcaça
CRA	Capacidade de Retenção de Água
CV	Coefficiente de Variação
DFD	Escura, Firme e Seca
DIMO	Degradabilidade in situ da Matéria Orgânica
DIMS	Degradabilidade in situ da Matéria Seca
EG	Espessura de Gordura de Cobertura
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
GMD	Ganho de Peso Médio Diário
H*	Tonalidade
HPLC	Cromatografia Líquida de Alta Eficiência
IP	Índice de Peróxidos
K	Potássio
L*	Opacidade
MDA	Malonaldeído
MF	Massa de Forragem
MLF	Massa de Lâminas Foliaves
MM	Matéria Mineral
MO	Matéria Orgânica
MS	Matéria Seca
N	Newtons
N	Nitrogênio
NDT	Nutrientes Digestíveis Totais

P	Fósforo
<i>P</i>	Probabilidade de erro tipo I
PA	Peso vivo ao abate
PB	Proteína Bruta
PC	Peso Corporal
PCF	Peso de Carcaça Fria
PCQ	Peso de Carcaça Quente
PCV	Peso de Corpo Vazio
PDsc	Perdas ao descongelamento
PEC	Perdas por Evaporação na Cocção
PLC	Perdas de Líquido na Cocção
PPJ	Perdas pelo jejum
PTC	Perdas Totais na Cocção
QR	Quebra ao Resfriamento
RCF	Rendimento de Carcaça Fria
RCQ	Rendimento de Carcaça Quente
RS	Rio Grande do Sul
TA	Taxa de Acúmulo
TBARs	Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico
TCA	Ácido Tricloroacético
TGBU	Trato Gastrintestinal, Bile e Urina
TPA	Análise de Perfil de Textura

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	12
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	14
2.1 TERMINAÇÃO DE CORDEIROS LACTENTES EM PASTEJO.....	14
2.2 CARCAÇA E CARNE OVINA.....	15
<b>3 CAPÍTULO 1 - LEGUMINOSA OU CONCENTRADO NA SUPLEMENTAÇÃO PRIVATIVA DE CORDEIROS LACTENTES EM PASTEJO DE AZEVÉM.....</b>	18
RESUMO .....	18
ABSTRACT .....	19
INTRODUÇÃO .....	20
MATERIAL E MÉTODOS .....	21
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	24
CONCLUSÃO .....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
<b>4 CAPÍTULO 2 - CARCAÇA E COMPONENTES CORPORAIS DE CORDEIROS LACTENTES EM PASTEJO DE AZEVÉM SUPLEMENTADOS COM LEGUMINOSA OU CONCENTRADO.....</b>	31
RESUMO .....	31
ABSTRACT .....	32
INTRODUÇÃO .....	33
MATERIAL E MÉTODOS .....	34
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	37
CONCLUSÃO .....	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
<b>5 CAPÍTULO 3 - QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS LACTENTES EM PASTEJO DE AZEVÉM SUPLEMENTADOS COM LEGUMINOSA OU CONCENTRADO.....</b>	45
RESUMO .....	45
ABSTRACT .....	46
INTRODUÇÃO .....	47
MATERIAL E MÉTODOS .....	48
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	55
CONCLUSÃO .....	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
<b>6 DISCUSSÃO GERAL .....</b>	70
<b>7 CONCLUSÃO GERAL .....</b>	72
<b>8 REFERÊNCIAS .....</b>	73

## 1 INTRODUÇÃO

A maior procura por carne de cordeiro vem estimulando a produção e a intensificação dos sistemas de terminação destes animais, buscando-se sistemas mais eficientes e com dietas de qualidade, porém econômicas.

Uma das maneiras mais econômicas de terminação de cordeiros é a terminação dos animais ainda lactentes e mantidos a pasto (BARROS et al., 2009). Contudo, para atender os altos requerimentos nutricionais dos cordeiros lactentes, devido seu acelerado ritmo de crescimento, alternativas, como a suplementação, para terminação mais precoce desses jovens animais vem sendo testadas e estudadas.

Comumente, a suplementação alimentar aos cordeiros lactentes é realizada via comedouros privativos, também conhecidos como *creep feeding*, onde nestes são fornecidos alimentos concentrados, como milho e farelo de soja. Outro método suplementar existente, porém ainda pouco utilizado, é o *creep grazing*, que se caracteriza pelo acesso exclusivo dos cordeiros a áreas com pastagens de valor nutricional superior, tais como as leguminosas (SILVA et al., 2012).

Ao avaliar a qualidade das dietas e os diversos sistemas de terminação de ovinos, deve-se considerar que estes têm influenciado não só o desempenho dos cordeiros, mas também as características de carcaça e da carne desses animais (NERES et al., 2001).

A alimentação também pode influenciar as características da carne e da gordura, bem como as características sensoriais da carne (CAÑEQUE et al., 1989; BONACINA et al., 2011). Segundo Cañeque et al. (1989), os concentrados, por exemplo, promovem aumento da suculência da carne de cordeiros, porém podem alterar a composição dos ácidos graxos, modificando o sabor e o odor da carne, o que muitas vezes pode ou não agradar o consumidor. Já, a carne de animais que se alimentam de pasto, como trevo branco, pode possuir maior odor e intensidade de flavor, de acordo com Dewhurst et al. (2009).

A carne de animais mantidos a pasto tem sido, muitas vezes, associada a gordura amarela e opaca e a carne dura, opaca e pouco saborosa. Já que a gordura e a cor da carne tem uma grande influência sobre a decisão de compra do consumidor, é necessário avaliar o efeito do sistema de alimentação sobre estas qualidades, a fim de evitar a rejeição da carne (CARRASCO et al., 2009).

Desta maneira, independente do sistema de terminação dos animais, o fornecimento de carcaça e carne de qualidade a um mercado diferenciado proporciona retorno econômico ao produtor e contempla o consumidor. Assim, primar na qualidade do produto final pode ser

uma alternativa e um diferencial para atingir um mercado cada vez mais exigente que procura carne macia e saborosa, além de saudável.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da suplementação privativa, com concentrado ou leguminosa, sobre as características da pastagem, desempenho, características de carcaça, componentes corporais e qualidade da carne de cordeiros lactentes mantidos em pastejo de azevém.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 TERMINAÇÃO DE CORDEIROS LACTENTES EM PASTEJO

Na produção de cordeiros para abate, é necessário manejo alimentar adequado que permita rápida terminação do cordeiro e a obtenção de carcaças com características de qualidade adequadas ao fornecimento para mercado consumidor. Não existe finalidade em antecipar o desmame quando as condições ambientais propiciam engorda ao pé da mãe, com alto desempenho (FRESCURA et al., 2005).

O uso de pastos cultivados de inverno, principalmente de gramíneas como, por exemplo, o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), tornou-se algo tradicionalmente realizado em sistemas criatórios da região Sul do país e representa uma alternativa para suprir as necessidades de manutenção e produção dos ovinos, devido às baixas produções de forragem das pastagens naturais no período de outono-inverno (BREMM et al., 2008; PELLEGRIN et al., 2012).

Este mesmo período é de grande importância dentro dos sistemas de produção de cordeiros para o abate, pois coincide com o nascimento e com o maior crescimento e desenvolvimento dos cordeiros lactentes, haja visto os elevados requerimentos nutricionais dos mesmos em função de seu rápido ritmo de crescimento neste período de vida.

Mesmo o azevém sendo uma espécie forrageira que produz forragem de elevado valor nutritivo para a produção de cordeiros, os quais são animais seletivos e com exigências nutricionais elevadas, muitas vezes, o leite e o pasto consumido pelo cordeiro não atendem seus requerimentos nesta fase inicial da vida (GARCIA et al., 2003; PELLEGRINI et al., 2010).

Desta maneira, o fornecimento de suplemento aos cordeiros lactentes em comedouros privativos, também conhecido como *creep feeding*, tem sido utilizado para complementar a dieta e assim reduzir o tempo despendido para terminação dos animais devido a nutrição diferenciada proporcionada ao cordeiro neste sistema de terminação.

A alternativa de fornecimento de concentrados aos cordeiros complementa o suprimento energético e protéico do leite materno que tende a diminuir com o avanço da lactação (VILLAS BÔAS et al., 2003), sendo esta uma opção de grande importância para o aumento da produtividade principalmente por proporcionar melhor desempenho, não havendo a necessidade de confinamento para a terminação dos cordeiros (GARCIA et al., 2003).



Outro sistema de terminação de cordeiros lactentes, porém raramente utilizado, é o *creep grazing*, que se caracteriza pelo acesso exclusivo dos cordeiros a áreas com pastagens de valor nutricional superior, tais como as leguminosas (SILVA et al., 2012). Bons resultados foram obtidos com o uso desta técnica em nosso país vizinho, Uruguai, e também no estado do Paraná (BANCHERO et al., 2006; SILVA et al., 2012), o que demonstra o potencial de aplicabilidade desse sistema de terminação em nossa região.

O consumo de energia e proteína do pasto pelo cordeiro pode ser comprometido pela competição por pasto com as ovelhas, especialmente no final da lactação. O *creep grazing* fornece aos cordeiros lactentes a oportunidade de pastar frente a suas mães, com maior disponibilidade de forragem e de qualidade superior (MOSS et al., 2009).

O *creep grazing* permite que o cordeiro tenha acesso preferencial a pastagem pela prevenção física da entrada da ovelha na área. Parte do consumo de forragem pelo cordeiro pode ser manipulado, com os cordeiros possuindo maiores consumos, particularmente quando as ovelhas estão em níveis mais baixos de oferta de forragem (ADANDEDJAN et al., 1987).

Silva et al. (2012) observaram bom desempenho (acima de 0,270 kg/animal/dia) dos cordeiros no *creep grazing* com a leguminosa trevo branco, sendo este resultado influenciado pela boa quantidade e qualidade do trevo branco ofertado durante o período de crescimento dos cordeiros. Estes mesmos autores salientam que cordeiros mantidos com suas mães em pastagens, com ou sem suplementação em comedouros privativos, apresentam resultados satisfatórios, destacando a importância da ovelha no sistema de produção, justificando o não desmame dos animais.

Contudo, a alimentação exclusiva e diferenciada para os cordeiros, seja ela com suplemento concentrado (comedouro privativo) ou com pastagens (pasto privativo), pode ser realizada para melhorar o ganho de peso dos cordeiros e diminuir o tempo ao abate, aproveitando a fase de maior eficiência alimentar dos animais e resultar em carne de melhor qualidade (QUADROS, 2005).

## 2.2 CARCAÇA E CARNE OVINA

A produção animal foi originalmente focada em quantidade, mas agora está direcionada para fornecer produtos de qualidade elevada e consistente, e melhorar a segurança alimentar (HOCQUETTE et al., 2005).

Muitos fatores influenciam a qualidade da carne de ruminantes e eles podem ser divididos em duas categorias: fatores diretamente ligados com o animal (raça, idade, sexo, etc) e fatores

externos ao animal (dieta, tempo e procedimentos de abate, etc) também chamados de fatores ambientais. Entre os fatores ambientais, a alimentação tem um papel importante na determinação da qualidade (PRIOLO et al., 2001).

Os principais fatores que interferem na qualidade das carcaças, assim como nos componentes que não a constituem, são o genótipo, estado sanitário, idade, sexo e alimentação. O sistema alimentar utilizado na terminação de cordeiros pode alterar o rendimento de carcaça e influir sobre sua qualidade, seja atuando sobre o crescimento do animal, estado de engorduramento ou condicionando as características da carne e gordura (COSTA et al., 2009).

A alimentação dos animais influencia nas características da carne como distribuição das gorduras de cobertura, intermuscular e intramuscular, desenvolvimento do tecido muscular, maciez, coloração e rendimentos. Além disso, avaliar a qualidade da carne e o grau de satisfação derivado do seu consumo são de grande importância, e, de modo geral, depende de respostas psicológicas e sensoriais inerentes a cada indivíduo, sendo os fatores que influenciam na reação de gostar ou não: suculência, cor, textura, odor e sabor. Esses aspectos podem variar de acordo com a idade dos animais, sexo, raça, alimentação e manejo pós-morte, e dentre estes a alimentação dos animais é um dos mais importantes aspectos que determinam as características sensoriais da carne (OSÓRIO et al., 2009; BONACINA et al., 2011).

Carnes contendo teores mais elevados de lipídios altamente insaturados são mais susceptíveis à oxidação lipídica, o que contribui para perda de vermelhidão e diminuição na vida útil. No entanto, a carne bovina de animais a pasto é geralmente mais resistente à oxidação lipídica do que a de animais alimentados com grão, apesar de seu conteúdo de ácidos graxos poliinsaturados superiores. Isto acontece provavelmente devido a um aumento de antioxidantes, tais como  $\alpha$ -tocoferol e  $\beta$ -caroteno, na carne. Com relação ao efeito do consumo de trevo branco na oxidação lipídica no músculo de ovinos os resultados ainda são ambíguos (DEWHURST et al., 2009).

O flavor do alimento, neste caso a carne, corresponde ao conjunto de impressões olfativas e gustativas provocadas no momento do consumo e, esta terminologia está ligada a existência de compostos voláteis e ao sabor que tem sua origem em substâncias solúveis. Há estudos mostrando sabores mais intensos nos animais que pastam trevo branco ou alfafa do que nos que pastam azevém. Além disso, certos pastos (*Dolichos*, *Glycine*) dão à carne sabores anormais (OSÓRIO et al., 2009).

O efeito do tipo de forragem consumida pelos animais sobre o sabor da carne é bem documentado para ovinos. A carne de cordeiros que pastam trevo branco ou alfafa tem sabor mais intenso do que a dos que pastam apenas gramíneas. Enquanto que cordeiros terminados em pastagem de gramíneas, em um ritmo mais lento de crescimento, tiveram sabor mais intenso da carne do que aqueles terminados em pastagem de trevo branco, com alta taxa de crescimento, ou com concentrados (HOCQUETTE et al., 2005).

Em avaliações de terminação de cordeiros em azevém perene ou trevo branco, maior intensidade de sabor foi encontrada na carne de cordeiros oriundos de pastagem com trevo branco. Além disso, os cordeiros tiveram maior odor e intensidade de flavor na carne após três semanas de pastejo de trevo branco. Além disso, após o congelamento por oito meses foi verificada maior oxidação lipídica na carne dos animais oriundos da pastagem de trevo branco (DUCKETT; KUBER, 2001).

O trevo branco induz a uma maior concentração de escatol e de indol na gordura dos animais em comparação a aqueles que pastam azevém. Estes compostos voláteis, que são responsáveis por sabores e odores indesejáveis, são formados no rúmen a partir de desaminação microbiana e descarboxilação do triptofano, e a sua concentração na gordura é aumentada quando as proteínas das forrageiras apresentam solubilidade elevada e rápida degradação no rúmen (SCHREURS et al., 2007 e 2007a).

Já animais que recebem alimentação rica em concentrados produzem carne com maior teor de gordura, aumentando a suculência e a maciez da mesma, além de variar a composição em ácidos graxos, o que pode alterar o sabor e o odor da carne (CAÑEQUE et al., 1989). Os ovinos alimentados com pasto, frente aos com concentrado, não se pode dizer que tenham flavor mais ou menos desejável, visto que os resultados são variáveis e dependem dos hábitos culinários do painel ou dos consumidores (OSÓRIO et al., 2009).

Apesar disto, Bonacina et al. (2011) concluíram que a presença de concentrado na dieta dos cordeiros, por meio de suplementação dos animais em pastejo provoca pouca alteração nas características sensoriais da carne em comparação à carne dos cordeiros terminados apenas em pastagem.

### 3 CAPÍTULO 1

## LEGUMINOSA OU CONCENTRADO NA SUPLEMENTAÇÃO PRIVATIVA DE CORDEIROS LACTENTES EM PASTEJO DE AZEVÉM

### RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi de avaliar o efeito da suplementação privativa, com concentrado ou leguminosa, sobre as características da pastagem e o desempenho de cordeiros lactentes mantidos em pastejo de azevém. Foram utilizados 27 cordeiros lactentes distribuídos nos tratamentos que corresponderam aos sistemas de alimentação: cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém, cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado em comedouro privativo (*creep feeding*) e cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com leguminosa no pasto privativo (*creep grazing*). O concentrado era composto por milho, farelo de soja e calcário calcítico e a leguminosa utilizada como pasto suplementar foi o trevo branco. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, onde os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. A pastagem de azevém não teve ( $P>0,05$ ) suas características alteradas pela suplementação dos cordeiros. Houve efeito ( $P<0,05$ ) da suplementação sobre os teores de fibra detergente neutro e fibra detergente ácido ingerido pelos animais, porém o desempenho não foi alterado ( $P>0,05$ ) pelos sistemas de alimentação de cordeiros lactentes. Cordeiros lactentes mantidos em azevém possuem desempenho semelhante à de cordeiros lactentes mantidos em azevém e suplementados com leguminosa ou concentrado.

**Palavras-chave:** Desempenho. Fibra em detergente ácido. Fibra em detergente neutro. Suplemento. Trevo branco.

## LEGUME OR CONCENTRATE IN THE PRIVATE SUPPLEMENTATION OF SUCKLING LAMBS GRAZING RYEGRASS

### ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of private supplementation with concentrated or legume, on the pasture characteristics and performance of suckling lambs kept on ryegrass pasture. Twenty seven suckling lambs were used with about 17 days of age and weighing  $9,91 \pm 0,594\text{kg}$ , which are distributed in the treatments that corresponded to feeding systems: suckling lambs kept on ryegrass pasture, suckling lambs kept on ryegrass pasture and supplemented with concentrated in private feeder (creep feeding) and suckling lambs kept on ryegrass pasture and supplemented with legume in the private pasture (creep grazing). The concentrate supplement was composed by corn, soybean meal and limestone, and was supplied *ad libitum*. The supplementary pasture was composed by legume white clover. The experimental design was completely randomized, where the results were submitted to analysis of variance and means compared by Tukey test at 5% of significance level. The principal pasture (ryegrass) do not have ( $P>0,05$ ) their characteristics altered by supplementation of lambs. There was a significant effect ( $P <0,05$ ) of supplementation on the neutral detergent fiber and acid detergent fiber ingested by animals, but the performance did not change ( $P>0,05$ ) by the feeding systems of suckling lambs. Suckling lambs kept on ryegrass have similar performance of suckling lambs kept on ryegrass and supplemented with legume or concentrate.

**Key words:** Acid detergent fiber. Neutral detergent fiber. Performance. Supplement. White clover.

## INTRODUÇÃO

O uso de pastos cultivados de inverno, principalmente de gramíneas como, por exemplo, o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), tornou-se algo tradicionalmente realizado em sistemas criatórios da região Sul do país e representa uma alternativa para suprir as necessidades de manutenção e produção dos ovinos, devido às baixas produções de forragem das pastagens naturais no período de outono-inverno (BREMM et al., 2008; PELLEGRIN et al., 2012).

Mesmo o azevém sendo uma espécie forrageira que produz forragem de elevado valor nutritivo para a produção de cordeiros lactentes, os quais são animais com exigências nutricionais elevadas e seletivos, muitas vezes, o leite e o pasto consumido pelo cordeiro não atendem seus requerimentos nesta fase inicial da vida (GARCIA et al., 2003; PELLEGRINI et al., 2010). Desta maneira, para atender os altos requerimentos nutricionais dos cordeiros lactentes, devido seu acelerado ritmo de crescimento, alternativas, como a suplementação, para terminação mais precoce desses jovens animais vem sendo realizadas e estudadas.

Comumente, a suplementação alimentar aos cordeiros lactentes é realizada via comedouros privativos, também conhecidos como *creep feeding*, onde nestes são fornecidos alimentos concentrados, como milho e farelo de soja. Outro método suplementar existente é o *creep grazing*, que se caracteriza pelo acesso exclusivo dos cordeiros a áreas com pastagens de valor nutricional superior, tais como as leguminosas (SILVA et al., 2012). Podendo o trevo branco ser uma opção de leguminosa a ser utilizada, devido a sua alta qualidade nutricional e elevada produtividade.

A alternativa de fornecimento de concentrados aos cordeiros complementa o suprimento energético e protéico do leite materno que tende a diminuir com o avanço da lactação (VILLAS BÔAS et al., 2003), sendo esta uma opção de grande importância para o aumento da produtividade principalmente por proporcionar melhor desempenho (GARCIA et al., 2003).

A terminação de cordeiros lactentes via pasto suplementar é algo raramente utilizado (SILVA et al., 2012). A energia e proteína do pasto consumida pelo cordeiro podem ser comprometidas pela competição por alimento com as ovelhas, especialmente no final da lactação. O *creep grazing* fornece aos cordeiros lactentes a oportunidade de pastar frente a suas mães, com maior disponibilidade de forragem e de qualidade superior (MOSS et al., 2009).

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o efeito da suplementação privativa, com concentrado ou leguminosa, sobre as características da pastagem e do desempenho de cordeiros lactentes mantidos em pastejo de azevém.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Esta pesquisa foi realizada no Laboratório de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS e foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da mesma instituição (nº058/2013).

Foram utilizados 27 cordeiros lactentes de partos simples, sendo estes 21 machos não-castrados e 6 fêmeas, oriundos do cruzamento entre as raças Texel x Ile de France, tendo aproximadamente 17 dias de idade e pesando  $9,91 \pm 0,594$ kg. Os animais foram igualmente distribuídos em três tratamentos, que corresponderam aos sistemas de terminação: cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém, cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado em comedouro privativo (*creep feeding*) e cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com leguminosa no pasto privativo (*creep grazing*).

O experimento ocupou uma área de 2,3 ha que foi subdividida em nove piquetes, sendo três para cada tratamento, contendo três animais testes em cada, totalizando 9 animais testes por tratamento. Os animais foram transferidos para a pastagem uma semana antes do início do período de coleta de dados para adaptação ao ambiente e às dietas. Em cada piquete havia suplementação mineral e água á vontade para ovelhas e cordeiros.

O suplemento mineral utilizado era específico para ovinos (Suprasal Ovinos®), sendo composto de: 145g/kg de cálcio, 135g/kg de sódio, 85g/kg de fósforo, 4000mg/kg de zinco, 1400mg/kg de manganês, 850mg/kg de flúor, 150 mg/kg de molibdênio, 80 mg/kg de iodo, 60 mg/mg de cobalto, 25 mg/kg de selênio, 18 mg/kg de enxofre e 10 mg/kg de magnésio.

De acordo com os dados fornecidos pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), a temperatura média durante o período experimental (de agosto a outubro de 2013) foi 16,7°C e a precipitação total foi de 370 mm.

Os animais foram mantidos em pasto de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) implantado na densidade de 56 kg de sementes/ha, adubado com 203 kg/ha da formulação 05-20-20 (N-P-K) e em cobertura com uréia comercial (45% de N) na quantidade de 90 kg/ha de N, dividida em três aplicações.

O pasto de azevém foi utilizado em sistema de lotação contínua com carga animal variável (MOTT; LUCAS, 1952), sendo os animais testes mantidos continuamente na área experimental, enquanto o número de animais reguladores variou para ajuste da carga animal, sendo este realizado a cada 21 dias, visando manter a massa de forragem em 1.200 kg de MS/ha, por todo o período experimental e para todos os tratamentos. Os animais permaneceram na pastagem no período diurno. Já no período noturno, foram mantidos em baias fechadas para prevenir possíveis ataques de predadores.

A leguminosa trevo branco (*Trifolium repens*) compôs o pasto suplementar. A área da pastagem era cercada, permitindo acesso apenas aos cordeiros por uma pequena entrada. O pasto foi implantado, um ano antes de sua utilização, na densidade de 15kg de semente/ha, tendo 0,2 ha cada piquete em que este tratamento estava presente, totalizando 0,6 ha de área total de trevo branco, adubado com 475 kg/ha da formulação 00-30-15 (N-P-K) após correção da acidez do solo de acordo com a análise do solo. No ano de utilização do pasto, este foi adubado com 333 kg/ha da formulação 00-30-15 (N-P-K) e acrescido mais 8 kg de semente/ha de trevo branco para que tivesse maior homogeneidade de plantas na área. As características da pastagem de trevo branco foram: 15,11cm de altura, 3.182,67 kg MS/ha de massa de forragem e 77,03 kg MS/ha/dia de taxa de acúmulo. A pastagem foi composta por 19,49% de folha, 26,57% de colmo, 17,01% de material morto e 13,56% de inflorescência, bem como 23,37% de outras espécies.

A suplementação concentrada foi fornecida *ad libitum* no comedouro privativo com suplemento concentrado composto por 80,67% de grão de milho moído, 18,83% de farelo de soja e 1,30% de calcário calcítico e contendo na matéria seca 18% de PB, 19,60% de FDN, 2,40% de FDA, 83,09% de NDT, 0,51% de cálcio e 0,29% de fósforo. A quantidade ofertada foi ajustada diariamente de forma a manter as sobras em aproximadamente 10% do total oferecido. O consumo de concentrado suplementar no comedouro privativo estimado foi de 1,15% do Peso Corporal por animal.

A massa de forragem de azevém disponível foi avaliada pela técnica de dupla amostragem (GARDNER, 1986), com 20 amostragens visuais e cinco cortes rente ao solo, utilizando quadrados com 0,25 m de lado. A partir dos cortes realizados, coletou-se duas sub-amostras dos pastos por piquete, uma para determinação da composição estrutural da pastagem e outra para determinação da matéria seca.

A determinação dos componentes estruturais do azevém foi realizada por separação manual de lâmina foliar, pseudocolmo (bainha foliar + colmo), material morto e panícula. As amostras verdes foram pesadas e secas em estufa de ar forçado a 65°C por, aproximadamente,



72 horas, e posteriormente pesadas novamente para determinação da matéria parcialmente seca.

A taxa de acúmulo (TA) foi avaliada a cada 21 dias, utilizando-se duas gaiolas de exclusão ao pastejo por piquete de azevém e estimada pela equação descrita por Campbell (1966).

Utilizaram-se amostras da simulação de pastejo (EUCLIDES et al., 1992), colhidas a cada 21 dias, para realização das análises químico-bromatológicas. 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 durante pelo menos 8 horas. O conteúdo de cinzas foi determinado por incineração 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 da fibra em detergente neutro (FDN) foi baseada nos procedimentos descritos por Mertens (2002) exceto que as amostras foram pesadas dentro de sacos filtro de poliéster (porosidade de 16 µm) 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), exceto que as amostras foram pesadas dentro de sacos filtro de poliéster (porosidade de 16 µm) e tratadas com detergente ácido em autoclave a 110°C por 40 minutos (SENGER et al., 2008).

Para a avaliação da degradabilidade *in situ* foram pesadas aproximadamente 1g de amostra parcialmente seca e colocados em sacos de poliéster de 5x5 cm com porosidade de 40 µm, incubados no rúmen por 48 horas. Foi utilizado um bovino adulto com peso médio de 300 kg dotado de cânula ruminal mantido sob pastejo com suplementação, possuindo acesso a sal e água a vontade. O NDT (nutrientes digestíveis totais) foi determinado a partir do desaparecimento da matéria orgânica das amostras incubadas.

A carga animal (CA) suportada pela pastagem de azevém durante o período experimental foi obtida pela soma do peso médio dos animais testes acrescida do peso médio dos animais reguladores e multiplicada pelo número de dias que permaneceram no piquete. O valor encontrado foi dividido pelo número de dias de pastejo e expresso em kg de Peso Corporal/ha. Os animais utilizados como reguladores foram borregas de aproximadamente 10 meses.

Os animais foram pesados no início do experimento, a cada 21 dias e em intervalos menores de tempo quando se aproximavam do peso de abate, sempre em restrição alimentar de sólidos de 14 horas. O ganho de peso médio diário (GMD) foi obtido pela diferença de peso dos animais testes entre as pesagens e dividido pelo número de dias do período. Contabilizou-se o período de permanência dos cordeiros na pesquisa, do início do experimento ao abate, realizado quando os animais apresentavam 32 kg de peso corporal sem jejum (peso de fazenda).

Anteriormente ao abate, foram realizadas as seguintes medidas corporais (*in vivo*) nos cordeiros: comprimento corporal (distância entre a articulação cervico-torácica e a base da cauda); altura do anterior (distância entre uma reta medida da cernelha ao solo); altura do posterior (distância entre uma reta medida da garupa ao solo) e perímetro torácico (contorno da circunferência torácica medida atrás da paleta). Avaliou-se também a conformação e a condição corporal dos animais antes do abate. Os escores atribuídos à condição corporal variaram de 1 (muito magro) a 5 (muito gordo), sendo considerados valores intermediários em incrementos de 0,5 conforme Russel et al. (1969). A conformação foi avaliada segundo Osório et al. (1998), variando de 1 a 5, sendo 1 muito pobre e 5 excelente.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, onde os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância. Os dados obtidos que não atenderam as premissas de normalidade foram transformados ou analisados utilizando teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. As análises foram realizadas utilizando o programa estatístico SAS (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, versão 9.2, 2008).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A massa de forragem pré-estabelecida de azevém foi mantida ( $P > 0,05$ ), com média de 1.249,4 kg MS/ha (Tabela 1). A carga animal suportada pelo pasto de azevém não variou ( $P > 0,05$ ) em função da suplementação alimentar privativa, o que possibilitou verificar que não ocorreu efeito substitutivo. Bem como a composição estrutural do pasto de azevém não foi alterada ( $P > 0,05$ ) pelo fornecimento da suplementação.

Esses resultados mostram que o acesso exclusivo dos cordeiros ao trevo branco ou ao concentrado, como formas de suplementação, não influenciaram nenhuma das características do pasto de azevém, resultados estes similares aos encontrados por Silva et al. (2012).

Desta maneira, devido a carga animal semelhante (Tabela 1), não foi verificada substituição do consumo de matéria seca do pasto de azevém pelo consumo de matéria seca do suplemento (concentrado ou leguminosa), efeito mais comumente registrado na bibliografia quando os animais recebem suplemento em pastagens hibernais (ELEJALDE et al., 2010).

Tabela 1- Características do pasto de azevém e desempenho de cordeiros lactentes suplementados com leguminosa ou concentrado

Variáveis	Azevém	Azevém + Leguminosa	Azevém + Concentrado	CV	P
MF (kg MS/ha)	1.234,7	1.330,2	1.183,3	12,47	0,55
MLF (kg MS/ha)	447,0	467,6	454,5	10,91	0,88
TA (kg MS/ha/dia)	66,13	68,11	69,49	15,95	0,93
CA (kg/ha)	1.255,70	1.322,40	1205,40	9,53	0,54
Composição estrutural					
Lâmina foliar (%)	36,17	35,74	38,30	5,79	0,38
Pseudocolmo (%)	29,97	30,40	30,55	4,98	0,89
Material morto (%)	32,38	30,76	29,69	7,09	0,40
Panícula (%)	1,49	1,45	1,45	2,40	0,44
Composição química-bromatológica					
Matéria seca (%)	91,70	91,52	91,85	0,52	0,73
Proteína bruta (%)	26,46	28,47	28,26	4,15	0,18
FDN (%)	52,26a	46,16b	50,11a	2,57	0,01
FDA (%)	23,14a	20,66b	21,74ab	3,45	0,04
MM (%)	9,69	9,40	9,97	5,08	0,44
DIMS (%)	89,65	86,68	89,77	2,35	0,24
DIMO (%)	91,24	86,81	90,44	8,40	0,11
NDT (%)	82,40	78,66	81,43	10,49	0,24

MF: massa de forragem, MLF: massa de lâminas folias, TA: taxa de acúmulo, CA: carga animal, FDN: fibra em detergente neutro, FDA: fibra em detergente ácido, MM: matéria mineral, DIMS: degradabilidade in situ da matéria seca, DIMO: degradabilidade in situ da matéria orgânica, NDT: nutrientes digestíveis totais, CV: coeficiente de variação, P: probabilidade de erro tipo I

Por outro lado, houve efeito ( $P < 0,05$ ) do tipo de suplementação sobre os teores de FDN e FDA do material de pastejo colhido pelos animais (Tabela 1). As diferentes formas de suplementação dos animais em pastejo, utilizando alimentos concentrados ou leguminosas, podem definir padrões diferenciados de alimentação (PIAZZETTA et al., 2009), o que levou a diferença nesses teores de fibra.

Os menores teores de FDN e FDA no tratamento cuja suplementação era feita com trevo branco ocorreram devido há alterações na composição botânica do conteúdo pastejado pelos animais, o que melhorou a qualidade da forragem (HENTZ et al., 2008). Contudo, esperava-se que ocorresse aumento nos teores de PB e melhora na degradabilidade da dieta, fato que não ocorreu. Entretanto, diferenças em PB, FDN e FDA do pasto consumido por cordeiros lactentes em sistemas de terminação onde estes recebiam ou não suplementação concentrada também não foram encontradas por Ribeiro et al. (2009).

Resultados de Piazzetta et al. (2009) demonstram que a presença da leguminosa trevo branco na dieta de cordeiros em sistemas de *creep grazing*, pelos menores teores de FDN, deve melhorar as condições de fermentação ruminal, aumentando a taxa de passagem do alimento no rúmen. Van Soest (1994) afirma que leguminosas geralmente apresentam baixa quantidade de parede celular, conferindo a essas melhor degradabilidade.

Além disso, ovinos mantidos em azevém que são suplementados com concentrado colhem forragem com maior digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica que os não suplementados (FARINATTI et al., 2006). O que poderia ser um indício de que estes são mais seletivos do que os mantidos exclusivamente em pastagem. Contudo, não foi observado este resultado nesta pesquisa, já que a degradabilidade *in situ* tanto da matéria seca como da matéria orgânica não diferiu entre as dietas com ou sem alimento suplementar.

Dietas com elevada concentração de fibra possuem baixa densidade energética e a repleção ruminal limita a ingestão, reduzindo a performance animal (CARDOSO et al., 2006). Desta maneira, poderia ter havido influência dos teores de FDN e FDA sobre o desempenho dos animais (Tabela 2), fato que não ocorreu ( $P > 0,05$ ), podendo ser justificado devido a importância da presença das ovelhas junto aos cordeiros mantidos na pastagem, com ou sem suplementação, fazendo com que estes tivessem resultados satisfatórios (SILVA et al., 2012).

Elejalde et al. (2010) afirmam que o leite é responsável por 25% da energia ingerida por cordeiros lactentes e o consumo de energia por ovelhas em lactação tem importante efeito na produção e na qualidade do leite. Desta maneira, as ovelhas mantidas em pastagem de azevém, que tiveram média de ganho de peso diário de 0,084 kg/animal/dia, tiveram suas

exigências nutricionais para produção atendidas. Este dado mostra que a alimentação das ovelhas foi suficiente para estas manterem o metabolismo basal, o de produção de leite e o de ganho de peso. Assim, a adequada produção de leite foi essencial para houvesse a padronização no desempenho dos cordeiros, no tempo em que levaram para atingirem o peso de abate e nas medidas corporais ( $P>0,05$ ) (Tabela 2).

Tabela 2- Desempenho e medidas biométricas *in vivo* de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa

Variáveis	Azevém	Azevém + Leguminosa	Azevém + Concentrado	CV	P
GMD (kg/animal/dia)	0,298	0,312	0,337	16,20	0,30
Dias até o abate (dias)	71,62	67,56	62,78	22,42	0,49
Comprimento Corporal (cm)	59,12	56,89	58,61	6,01	0,39
Altura de Anterior (cm)	58,69	58,56	58,44	3,04	0,96
Altura de Posterior (cm)	59,69	59,67	58,72	3,85	0,60
Perímetro Torácico (cm)	76,88	77,11	76,89	3,00	0,97
Conformação (1-5)	3,28	3,47	3,42	10,61	0,55
Condição Corporal (1-5)	3,28	3,44	3,53	11,33	0,43

GMD: ganho de peso médio diário, CV: coeficiente de variação, P: probabilidade de erro tipo I

Semelhanças nas características da pastagem de azevém ofertada aos animais também podem ter contribuído para estes resultados. A alta disponibilidade de forragem de azevém pode ser responsável por similaridades na ingestão da MS total e isso pode explicar desempenho semelhante mesmo se os animais possuem diferentes taxa de ingestão de MS de pasto (ROSA et al., 2013). Além disso, a manutenção da massa de forragem com alta participação de lâminas foliares favoreceram esta padronização no desempenho dos cordeiros (PELLEGRINI et al., 2010).

Elevados ganhos médios diários de peso (0,400kg/animal/dia) para cordeiros terminados em pastagem de azevém foram observados por Tonetto et al. (2004), que atribuem esse resultado a alta qualidade do pasto e pelo fato dos cordeiros permanecerem com suas mães até o abate.

Não houve efeito dos sistemas de alimentação ( $P>0,05$ ) para as medidas de comprimento corporal, altura de anterior, altura de posterior, perímetro torácico, conformação e condição corporal dos cordeiros (Tabela 2), indicando uma homogeneidade corporal dos

animais independente do sistema de alimentação. Fato este que também pode estar associado ao semelhante desempenho e a proximidade na idade de abate dos animais (Tabela 2).

Ao observar os resultados expressos na Tabela 2, pode-se inferir que os animais apresentaram conformação considerada entre boa (3,0) e muito boa (3,5) e condição corporal entre 3,0-3,5, considerada também de boa a muita boa, segundo Osório et al. (1998). Isso indica que o uso do azevém, desde que, com a adequada massa de forragem, é uma alternativa como sistema terminação de cordeiros lactentes, não havendo necessidade do uso de suplementação (RIBEIRO et al., 2013), tendo em vista as similaridades encontradas entre os tratamentos.

## CONCLUSÃO

A suplementação privativa, concentrada ou através de leguminosa, não melhorou o desempenho de cordeiros lactentes mantidos em pastejo de azevém, apesar das diferenças nos teores de FDN e FDA da pastagem consumida pelos animais, sendo os menores valores encontrados no pasto colhido pelos animais suplementados com a leguminosa trevo branco.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BREMM, C. et al. Comportamento ingestivo de ovelhas e cordeiras em pastagem de azevém anual sob níveis crescentes de suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.12, p.2097-2106, 2008.

CAMPBELL, A. G. Grazed pastures parameters: 1. Pasture dry matter production and availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cows. **Journal of Agricultural Science**, v.67, n.2, p.211 -216, 1966.

CARDOSO, A. R. et al. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros alimentados com dietas que contêm diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.604-609, 2006.

ELEJALDE, D. A. G. et al. Desempenho de cordeiras em pastagens de azevém e de milheto sob suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.4, p.707-715, 2010.

- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- FARINATTI, L. H. E. et al. Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.527-534, 2006.
- GARCIA, C. A. et al. Níveis de energia no desempenho e características da carcaça de cordeiros alimentados em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1371-1379, 2003.
- GARDNER, A. L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção**. Brasília: IICA/EMBRAPA-CNPGL. (Série publicações Miscelâneas, 634), 1986. 197p.
- HENTZ, P. et al. Utilização de cama sobreposta de suínos e sobressemeadura de leguminosas para aumento da produção e qualidade de pastagem natural. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1537-1545, 2008.
- 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.
- MOSS, R. A. et al. Forward creep grazing of lambs to increase liveweight gain and post-weaning resistance to endoparasites. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.52, p. 399-406, 2009.
- MOTT, G. O.; LUCAS, H. L. The design, conduct, and interpretation of grazing trials in cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6. State College. **Proceedings...** State College. Pennsylvania, State College Press. p.1380-1385, 1952.
- OSÓRIO, J. C. S. et al. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: “in vivo” na carcaça e na carne**. Pelotas: Ed. UFPEL, 1998. 107 p.
- PELLEGRIN, A. C. R. S. et al. Glicerina bruta no suplemento para cordeiros lactentes em pastejo de azevém. **Ciência Rural**, v.42, n.8, p.1477-1482, 2012.
- PELLEGRINI, L. G. et al. Produção de cordeiros em pastejo contínuo de azevém anual submetido à adubação nitrogenada. **Ciência Rural**, v.40, n.6, p.1300-1404, 2010.
- PIAZZETTA, H. V. L. et al. Comportamento ingestivo de cordeiros em terminação a pasto. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v.31, n.3, p.222-234, 2009.

- RIBEIRO, T. M. D. et al. Características das carcaças de cordeiros lactentes terminados em creep feeding e creep grazing. **Veterinária e Zootecnia**, v. 20, n.3, p. 9-17, 2013.
- RIBEIRO, T. M. D et al. Características da pastagem de azevém e produtividade de cordeiros em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.580-587, 2009.
- ROSA, A.T. et al. Consumo de forragem e desempenho de novilhas de corte recebendo suplementos em pastagem de azevém. **Ciência Rural**, v.43, n.1, p.126-131, 2013.
- RUSSEL, A. J. F.; DONEY, J. M.; GUNN, R. G. Subjective assessment of body fat in live sheep. **Journal Agricultural Science**, v.72, p.451-454, 1969.
- SENGER, C. et al. Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 146, n.1-2, p.169-174, 2008.
- SILVA, C. J. A. et al. Efeito do *creep feeding* e *creep grazing* nas características da pastagem de tifton e azevém e no desempenho de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v.13, n.2, p.165-174, 2012.
- STATISTICAL ANALISYS SYSTEM - SAS. **SAS/STAT 9.2 User's guide**. Cary: SAS Institute Inc., 2008, 1680p.
- TONETTO, C. J. et al. Ganho de Peso e Características da Carcaça de Cordeiros Terminados em Pastagem Natural Suplementada, Pastagem Cultivada de Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.225-233, 2004.
- VAN SOEST, P. J. Intake. In.: VAN SOEST, P. J. **Nutricional ecology of the ruminant**. Gevallis: O&B Books, 1994. cap. 21, p.337-353.
- VILLAS BÔAS, A. S. et al. Idade à desmama e manejo alimentar na produção de cordeiros superprecoces. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1969-1980, 2003 (supl. 2).



## 4 CAPÍTULO 2

### **CARCAÇA E COMPONENTES CORPORAIS DE CORDEIROS LACTENTES EM PASTEJO DE AZEVÉM SUPLEMENTADOS COM LEGUMINOSA OU CONCENTRADO**

#### **RESUMO**

O objetivo desta pesquisa foi de avaliar o efeito da suplementação privativa, com concentrado ou leguminosa, sobre as características da carcaça e componentes corporais de cordeiros lactentes mantidos em pastejo de azevém. Foram utilizados 27 cordeiros lactentes distribuídos nos tratamentos que corresponderam aos sistemas de alimentação: cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém, cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado em comedouro privativo (*creep feeding*) e cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com leguminosa no pasto privativo (*creep grazing*). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, onde os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. O concentrado era composto por milho, farelo de soja e calcário calcítico e a leguminosa utilizada como pasto suplementar foi o trevo branco. O conteúdo do trato gastrointestinal juntamente com bile e urina e a proporção de esôfago foram maiores ( $P<0,05$ ) nos cordeiros mantidos em pasto de azevém. As proporções de fígado e intestino grosso foram maiores ( $P<0,05$ ) nos cordeiros suplementados com concentrado. Os sistemas alimentares testados produzem carcaças com características semelhantes, apesar da suplementação, com leguminosa ou concentrado, alterar os componentes corporais de cordeiros lactentes mantidos em azevém.

**Palavras-chave:** Fígado. Intestino. Ovinos. Suplemento. Trevo branco.

## **CARCASS AND BODY COMPONENTS OF SUCKLING LAMBS GRAZING RYEGRASS AND SUPPLEMENTED WITH LEGUME OR CONCENTRATE**

### **ABSTRACT**

The objective of this research was to evaluate the effect of private supplementation with concentrated or legumes, on the carcass characteristics and body components from suckling lambs kept on ryegrass pasture. Twenty seven suckling lambs were used with about 17 days of age and weighing  $9,91 \pm 0,594\text{kg}$ , which are distributed in the treatments that corresponded to feeding systems: suckling lambs kept on ryegrass pasture, suckling lambs kept on ryegrass pasture and supplemented with concentrated in private feeder (creep feeding) and suckling lambs kept on ryegrass pasture and supplemented with legume in the private pasture (creep grazing). The concentrate supplement was composed by corn, soybean meal and limestone, and was supplied *ad libitum*. The supplementary pasture was composed by legume white clover. The experimental design was completely randomized, where the results were submitted to analysis of variance and means compared by Tukey test at 5% of significance level. The gastrointestinal+bile+urine content and the proportion of esophagus were higher ( $P<0,05$ ) in lambs kept on ryegrass and not supplemented. The liver and large intestine proportions were higher ( $P<0,05$ ) in lambs supplemented with concentrate. The tested alimentary systems produce carcasses with similar characteristics, despite supplementation with legume or concentrate cause changes in body components of suckling lambs grazing ryegrass.

**Key words:** Intestine. Liver. Sheep. Supplement. White clover.

## INTRODUÇÃO

O aumento na procura por carne ovina, nos últimos anos, fez com que fosse necessário o melhoramento das técnicas de produção, para que cada vez mais o produto oferecido seja de maior qualidade. Com isso, o abate de animais jovens ganhou força para atender um mercado cada vez mais exigente (HASHIMOTO et al., 2009).

Para a terminação precoce, uma das maneiras mais econômicas é a terminação dos cordeiros ainda lactentes e mantidos a pasto (BARROS et al., 2009). Contudo, a suplementação privativa aos cordeiros lactentes, seja ela através de concentrado ou de pastagens de alta qualidade, vem se fortalecendo e despertando o interesse como métodos precoces de terminação de cordeiros.

Nos sistemas de produção com oferta de pasto privativo aos cordeiros lactentes são normalmente utilizadas forragens de alta qualidade nutricional, como as leguminosas, que podem servir como banco de proteína aos animais (RIBEIRO et al., 2013). Sendo este sistema uma real opção para terminação de cordeiros precoces de forma sustentável e econômica, quando comparado com a suplementação concentrada, já que não há a necessidade da compra de grãos.

Em sistemas de terminação, a carcaça é o componente mais importante gerado pelo animal, pois nesta está contida a parte rentável do produto final; e nos sistemas de produção de carne o conhecimento das características quali-quantitativas da carcaça são importantes, pois estão diretamente relacionadas ao produto de origem animal gerado (SOUZA et al., 2009).

Os principais fatores que interferem na qualidade das carcaças, assim como nos componentes que não a constituem, são o genótipo, estado sanitário, idade, sexo e alimentação. O sistema alimentar utilizado na terminação de cordeiros pode alterar o rendimento de carcaça e influir sobre sua qualidade, seja atuando sobre o crescimento do animal, estado de engorduramento ou condicionando as características da carne e gordura (COSTA et al., 2009).

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o efeito da suplementação privativa, com concentrado ou leguminosa, sobre as características da carcaça e componentes corporais de cordeiros lactentes mantidos em pastejo de azevém.

## MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada no Laboratório de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS e foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da mesma instituição (n°058/2013).

Foram utilizados 27 cordeiros lactentes de partos simples, sendo estes 21 machos não-castrados e 6 fêmeas, oriundos do cruzamento entre as raças Texel x Ile de France, tendo aproximadamente 17 dias de idade e pesando  $9,91 \pm 0,594$ kg. Os animais foram igualmente distribuídos em três tratamentos, que corresponderam aos sistemas de terminação: cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém, cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado em comedouro privativo (*creep feeding*) e cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com leguminosa no pasto privativo (*creep grazing*).

O experimento ocupou uma área de 2,3 ha que foi subdividida em nove piquetes, sendo três para cada tratamento, contendo três animais testes em cada, totalizando 9 animais testes por tratamento. Os animais foram transferidos para a pastagem uma semana antes do início do período de coleta de dados para adaptação ao ambiente e às dietas. Em cada piquete havia suplementação mineral e água á vontade para ovelhas e cordeiros.

O suplemento mineral utilizado era específico para ovinos (Suprasal Ovinos®), sendo composto de: 145g/kg de cálcio, 135g/kg de sódio, 85g/kg de fósforo, 4000mg/kg de zinco, 1400mg/kg de manganês, 850mg/kg de flúor, 150 mg/kg de molibdênio, 80 mg/kg de iodo, 60 mg/mg de cobalto, 25 mg/kg de selênio, 18 mg/kg de enxofre e 10 mg/kg de magnésio.

Os animais foram mantidos em pasto de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), em sistema de lotação contínua com carga animal variável (MOTT; LUCAS, 1952), sendo os animais testes mantidos continuamente na área experimental, enquanto o número de animais reguladores variou para ajuste da carga animal, o qual foi realizado a cada 21 dias, visando manter a massa de forragem em 1.200 kg de MS/ha.

A leguminosa trevo branco (*Trifolium repens*) compôs o pasto suplementar. A área da pastagem era cercada, permitindo acesso apenas aos cordeiros por uma pequena entrada. A pastagem foi implantada, um ano antes de sua utilização, tendo 0,2 ha cada piquete em que este tratamento estava presente, totalizando cerca de 0,6 ha de área total de trevo. As características da pastagem de trevo branco foram: 15,11cm de altura, 3.182,67 kg MS/ha de massa de forragem e 77,03 kg MS/ha/dia de taxa de acúmulo. A pastagem foi composta por

19,49% de folha, 26,57% de colmo, 17,01% de material morto e 13,56% de inflorescência, bem como 23,37% de outras espécies.

A suplementação concentrada foi fornecida *ad libitum* no comedouro privativo com suplemento concentrado composto por 80,67% de grão de milho moído, 18,83% de farelo de soja e 1,30% de calcário calcítico e contendo na matéria seca 18% de PB, 19,60% de FDN, 2,40% de FDA, 83,09% de NDT, 0,51% de cálcio e 0,29% de fósforo. A quantidade ofertada foi ajustada diariamente de forma a manter as sobras em aproximadamente 10% do total oferecido. O consumo de concentrado suplementar no comedouro privativo estimado foi de 1,15% do Peso Corporal por animal.

Ao atingirem o peso corporal de 32 kg (peso de fazenda - PF), os animais foram submetidos a jejum prévio de sólidos por 14 horas e pesados novamente para a determinação do peso de abate (PA). Posteriormente, foram insensibilizados e então abatidos. As perdas pelo jejum (PPJ) foram obtidas por meio de cálculo correspondente à diferença entre o peso de fazenda e o peso ao abate e expressa em porcentagem de peso corporal (PC).

Durante o processo de abate, o sangue de cada animal foi recolhido em recipiente apropriado e pesado. Após esfolagem e evisceração, pesaram-se separadamente cada componente corporal (cabeça, língua, pulmão+traquéia, diafragma, timo, esôfago, rúmen, retículo, omaso, abomaso, intestino delgado, intestino grosso, fígado, vesícula biliar, pâncreas, baço, coração, rins, bexiga, gordura perirenal, gordura do coração, gordura interna, aparelho reprodutor, patas, pele e sangue) e suas proporções foram calculadas em relação ao peso de corpo vazio.

O conteúdo gastrintestinal, a bile e a urina (TGBU) foram descartados para obtenção do peso corporal vazio (PCV):  $PCV = PA - (\text{conteúdo gastrintestinal} + \text{bile} + \text{urina})$ , sendo este avaliado em kg e porcentagem. Posteriormente, realizou-se a pesagem da carcaça para obtenção do peso de carcaça quente (PCQ). Pela relação entre o PA e o PCQ obteve-se o rendimento de carcaça quente ( $RCQ = (PCQ/PA) \times 100$ ). Em seguida, as carcaças foram levadas a refrigeração em câmara frigorífica a 2°C por 24 horas.

Transcorrido o período de resfriamento, as carcaças foram novamente pesadas para obtenção do peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça fria ( $RF = (PCF/PA) \times 100$ ) e da quebra ao resfriamento ( $QR = 100 - ((PCF/PCQ) \times 100)$ ). Determinou-se, ainda, como características subjetivas o estado de engorduramento da carcaça, que expressa à quantidade e distribuição harmônica da gordura na carcaça (1,0 = excessivamente magra até 5,0 = excessivamente gorda), e a conformação da carcaça (1 = muito pobre a 5 = excelente), que indica o desenvolvimento das massas musculares (OSÓRIO et al., 1998).

Posteriormente, as carcaças foram seccionadas longitudinalmente ao meio, obtendo duas meias carcaças. Na metade esquerda mensurou-se o comprimento de carcaça (distância máxima entre o bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio), comprimento de perna (bordo anterior do osso do púbis e no ponto médio dos ossos da articulação do tarso), largura de perna (distância entre os bordos interno e externo da parte superior da perna em sua parte mais larga), profundidade de perna (máxima distância entre os bordos anterior e posterior da perna em sua porção superior) e profundidade de peito (entre o dorso e o osso esterno, na região das cruces em sua distância máxima), também segundo Osório et al. (1998). A compacidade da carcaça (CCar) foi determinada através do PCF em função do comprimento da carcaça (CC), ( $CCar = PCF/CC$ ), sendo expressa em kg/cm.

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 foi determinada a gordura de marmoreio (gordura intramuscular) em uma escala de 1 a 5, em que 1,0 = inexistente e 5,0 = excessivo e a textura (1,0= muito grosseira e 5,0=muito fina) (OSÓRIO et al., 1998). A área de olho-de-lombo (AOL) foi obtida traçando o contorno do músculo em papel vegetal para posterior cálculo, sendo a área da figura determinada em mesa digitalizadora com o auxílio de programa computacional.

Em seguida procedeu-se a separação regional da meia carcaça direita em quatro cortes: pescoço, costela e pernil de acordo com Osório et al. (1998) e a paleta conforme Colomer-Rocher et al. (1988). Cada corte foi pesado individualmente e posteriormente suas proporções foram calculadas em relação ao peso da meia carcaça direita.

As paletas foram separadas, identificadas e congeladas em freezer para posterior determinação da composição tecidual da mesma. Depois de descongelada, cada paleta foi pesada e em seguida procedeu-se a separação física com o auxílio do bisturi e pinça em: osso, músculo, gordura e outros tecidos (vasos, nervos, gânglios linfáticos, tendões, aponeuroses e fâscias) de acordo com Colomer-Rocher et al. (1988). Cada um dos componentes teciduais que compunha as paletas foi pesado e sua proporção calculada em relação ao corte.

Os dois músculos *longissimus dorsi* foram retirados inteiros de cada meia carcaça e então pesados, obtendo assim o peso total de lombo, sendo cada porção dos músculos destinada a demais análises.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, onde os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de

significância. Os dados obtidos que não atenderam as premissas de normalidade foram transformados ou analisados utilizando teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. As análises foram realizadas utilizando o programa estatístico SAS (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, versão 9.2, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) dos sistemas de alimentação sobre peso de fazenda, sendo isto esperado já que este foi pré-estabelecido (32 kg). Por outro lado, o conteúdo do TGBU, expressos tanto em kg como em porcentagem, foi alterado pela dieta ( $P < 0,05$ ) (Tabela 1), onde os animais não suplementados apresentaram os maiores valores.

A menor digestibilidade do volumoso ingerido pelos animais e os maiores teores de FDN da dieta proporcionam elevação do peso e proporção de conteúdo gastrointestinal (BROCHIER & CARVALHO, 2008). Resultados de Piazzetta et al. (2009) demonstram que a presença da leguminosa trevo branco na dieta de cordeiros em sistemas de *creep grazing*, pelo maior teor de PB e, principalmente, menores teores de FDN, deve melhorar as condições de fermentação ruminal, aumentando a taxa de passagem do alimento no rúmen, o que justificaria ao menor conteúdo TGBU encontrado nos animais deste sistema de terminação.

Foram observadas diferentes proporções de intestino grosso (Tabela 2), sendo o sistema de alimentação onde a leguminosa trevo branco estava presente o que teve a menor proporção deste órgão, ao contrário do sistema com suplementação concentrada que teve a maior proporção ( $P < 0,05$ ).

A maior digestibilidade da dieta e menores teores de FDN fizeram com que houvesse um menor conteúdo de TGBU neste tratamento, o que pode ter proporcionado esse menor desenvolvimento do intestino grosso nos animais suplementados com leguminosa, como já citado anteriormente. Pois a digestibilidade das dietas pode afetar o tempo de permanência dos alimentos no trato digestório e o desenvolvimento do mesmo (JENKINS, 1993).

Já no caso dos cordeiros suplementados com concentrado, a maior presença de amido e a proteína do concentrado na dieta, que são mais lentamente e menos extensivamente degradados no rúmen, provavelmente, fez com que, maior quantidade dessas frações alcançasse o intestino delgado e grosso nesta dieta (KOZLOSKI et al., 2006).

Além disso, segundo Furlan et al. (2006) a presença de grande quantidade de nutrientes provenientes de dietas balanceadas promove maior desenvolvimento dos intestinos, pois os nutrientes que escapam da fermentação ruminal, induzem o processo mitótico das

vilosidades intestinais. Bem como, o aumento da disponibilidade de substratos no intestino aumenta a fermentação e o crescimento bacteriano nestes compartimentos, elevando as perdas fecais metabólicas e diminuindo a digestibilidade aparente (VAN SOEST, 1994). Contrário ao que provavelmente ocorreu com os animais que se alimentaram de leguminosa, onde a maior parte da proteína nestas forrageiras é extensivamente degradada no rúmen (JULIER et al., 2003), bem como os carboidratos.

Tabela 1- Características da carcaça de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa

Variáveis	Azevém	Azevém + Leguminosa	Azevém + Concentrado	CV	P
Peso de fazenda (kg)	32,09	32,22	32,66	3,30	0,52
Perdas no jejum (%)	4,88	6,12	5,23	34,90	0,40
Peso de abate (kg)	30,53	30,24	30,94	3,42	0,34
Peso de corpo vazio (kg)	25,96	27,00	26,81	5,64	0,32
Conteúdo TGBU (kg)	4,60a	3,25b	4,13ab	19,63	0,005
Conteúdo TGBU (%)	15,09a	10,80b	13,38ab	21,02	0,01
PCQ (kg)	15,11	15,60	15,52	8,76	0,73
PCF (kg)	14,51	15,12	14,90	8,93	0,62
RCQ (%)	49,43	51,53	50,13	6,65	0,43
RCF (%)	47,48	49,94	48,40	6,84	0,32
Conformação (1-5)	2,94	3,28	3,00	14,81	0,27
Engorduramento (1-5)	3,12	3,06	3,06	8,83	0,79
EG (mm)	1,07	1,22	1,17	36,90	0,75
Textura (1-5)	4,75	4,83	4,72	6,99	0,54
Marmoreio (1-5)	2,31	2,14	2,28	22,75	0,82
QR (%)	3,93	3,10	3,46	41,96	0,19
AOL (cm <sup>2</sup> )	14,11	14,52	14,41	13,71	0,91
CCar (kg/cm)	0,27	0,28	0,28	8,47	0,51

TGBU: trato gastrintestinal+bile+urina; PCQ: peso de carcaça quente, PCF: peso de carcaça fria, RCQ: rendimento de carcaça quente, RCF: rendimento de carcaça fria, EG: espessura de gordura de cobertura, QR: quebra ao resfriamento, AOL: área de olho-de-lombo, CCar: compacidade da carcaça, CV: coeficiente de variação, P: probabilidade de erro tipo I



Tabela 3- Proporções (% do peso de corpo vazio) dos componentes corporais de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa

Variáveis	Azevém	Azevém + Leguminosa	Azevém + Concentrado	CV	P
Cabeça	4,07	3,87	3,79	8,05	0,20
Língua	0,34	0,34	0,29	15,02	0,12
Pulmão+traquéia	1,66	1,60	1,72	9,53	0,28
Diafragma	0,46	0,47	0,50	4,55	0,67
Timo	0,57	0,63	0,54	8,06	0,21
Esôfago	0,15a	0,14ab	0,12b	15,83	0,008
Rúmen	1,86	1,82	1,63	12,18	0,48
Retículo	0,34	0,28	0,31	20,32	0,21
Omaso	0,19	0,18	0,17	32,90	0,80
Abomaso	0,65	0,61	0,66	18,04	0,65
Intestino delgado	3,34	3,34	3,76	17,62	0,28
Intestino grosso	1,21ab	1,09b	1,35a	15,08	0,03
Fígado	1,88b	1,99ab	2,05a	9,01	0,03
Vesícula biliar	0,02	0,02	0,02	5,60	0,21
Pâncreas	0,16	0,16	0,17	0,50	0,70
Baço	0,23	0,21	0,20	13,83	0,16
Coração	0,55	0,58	0,54	9,43	0,26
Rins	0,35	0,37	0,36	10,56	0,45
Bexiga	0,09	0,10	0,10	26,74	0,71
Gordura perirenal	0,34	0,26	0,34	23,23	0,53
Gordura coração	0,21	0,17	0,18	33,26	0,35
Gordura interna	1,58	1,48	1,53	23,29	0,85
Aparelho reprodutor	0,46	0,45	0,41	11,10	0,69
Patas	2,86	2,85	2,87	6,60	0,98
Pele	12,44	11,90	12,25	30,12	0,95
Sangue	5,72	5,90	5,56	9,96	0,47

CV: coeficiente de variação, *P*: probabilidade de erro tipo I

A proporção de esôfago sofreu influência dos sistemas de alimentação ( $P < 0,05$ ) (Tabela 2). Houve correlação negativa ( $P = 0,03$ ) entre proporção de esôfago e de intestino grosso. Os animais que consumiram concentrado apresentaram a menor proporção de esôfago e a maior de intestino grosso, resultados estes relacionados a fatores de menor retenção ruminal da dieta, já citados anteriormente.

Dietas aonde há menor taxa de passagem, relacionado aos teores de fibra, como no caso dos animais não suplementados e mantidos no pasto de azevém, os alimentos ingeridos são mais tempo retidos no rúmen, e conseqüentemente os animais ruminam mais. Para Van Soest (1994) o tempo gasto na ruminação é proporcional ao teor de parede celular dos alimentos. Desta maneira, supostamente, esta maior ruminação levou ao maior uso do esôfago, aumentando sua proporção.

Houve efeito do sistema de alimentação sobre a proporção de fígado dos animais ( $P < 0,05$ ) (Tabela 2) e isto pode ser atribuído às características das dietas. O aumento do consumo de carboidratos não estruturais pode levar à elevação do tamanho do fígado, uma vez que o principal local de metabolismo do propionato produzido na digestão fermentativa desses carboidratos é este órgão (BROCHIER & CARVALHO, 2008).

Desta maneira, pela maior quantidade de carboidratos não estruturais presente na dieta dos animais alimentados com suplemento concentrado, estes apresentaram maiores proporções de fígado, bem como devido a maior participação de carboidratos estruturais na dieta dos cordeiros lactentes que não recebiam suplementação, a menor proporção de fígado foi encontrada.

O fígado apresenta elevada taxa metabólica, sendo que essa atividade é intensificada quando há aumento do nível de energia na dieta. Conseqüentemente, este órgão apresenta maior desenvolvimento para conseguir atender à demanda do metabolismo dos nutrientes, portanto, o aumento de energia da dieta estimula o desenvolvimento do fígado (CAMILO et al., 2012). Justifica-se dessa maneira a maior proporção deste órgão quando a suplementação concentrada esteve presente e a menor quando não houve suplementação dos cordeiros.

Não foram encontradas diferenças ( $P > 0,05$ ) nas medidas da carcaça (Tabela 3), pesos e rendimentos de cortes (Tabela 4) e na composição tecidual da paleta (Tabela 5). O peso pré-estabelecido bem como a similaridade nas carcaças dos animais (Tabela 1), contribuíram para estes resultados. Ribeiro et al. (2013) não encontraram diferenças nas carcaças de cordeiros lactentes suplementados com trevo branco quando comparados com os mantidos em azevém. Os mesmos autores concluíram que sistemas de suplementação (com concentrado ou leguminosa) não interferem nos aspectos morfológicos dos cordeiros, de suas carcaças, cortes

e demais componentes, resultando em carcaças homogêneas e de padrão adequado para o mercado consumidor nacional. Resultados semelhantes ao desta pesquisa, já que as carcaças produzidas foram de alta qualidade (bons pesos, rendimentos e cobertura de gordura) e com características semelhantes (Tabela 1).

Na carcaça, aumentos no estado de engorduramento e de gordura de cobertura foram encontrados em cordeiros que pastejaram trevo quando comparados aos mantidos em azevém (CRAMER et al., 1967). Fato que pode ter ocorrido devido a maior qualidade nutricional do trevo branco, porém devido os cordeiros ainda serem lactentes e estarem em pastejo de azevém, a presença do leite da ovelha e da pastagem de qualidade na dieta foram fatores importantes para a padronização da quantidade de gordura nas carcaças.

Tabela 3- Medidas da carcaça (cm) de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa

Variáveis	Azevém	Azevém + Leguminosa	Azevém + Concentrado	CV	P
Comprimento de carcaça	54,12	53,67	54,28	2,78	0,67
Comprimento de perna	36,37	35,78	35,67	3,04	0,38
Profundidade de peito	24,25	24,94	24,89	3,49	0,21
Largura de perna	10,00	10,22	10,44	7,28	0,48
Profundidade de perna	13,61	14,31	14,00	5,05	0,15

CV: coeficiente de variação, P: probabilidade de erro tipo I

Tabela 4- Cortes comerciais da carcaça de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa

Variáveis	Azevém	Azevém + Leguminosa	Azevém + Concentrado	CV	P
Pescoço (kg)	0,359	0,383	0,337	12,44	0,11
Paleta (kg)	1,525	1,579	1,595	9,08	0,58
Costela (kg)	2,709	2,884	2,800	11,00	0,51
Pernil (kg)	2,557	2,601	2,629	8,23	0,79
Pescoço (%)	5,04	5,19	4,52	12,20	0,07
Paleta (%)	21,34	21,24	21,42	3,06	0,85
Costela (%)	37,84	38,72	37,58	4,18	0,30
Pernil (%)	35,59	35,01	35,38	3,81	0,50
<i>L. dorsi</i> (kg)	0,914	0,931	0,952	10,43	0,73

CV: coeficiente de variação, *P*: probabilidade de erro tipo I

Tabela 5- Composição tecidual da paleta de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa

Variáveis	Azevém	Azevém + Leguminosa	Azevém + Concentrado	CV	P
Paleta descongelada (kg)	1,518	1,577	1,591	9,10	0,54
Osso (kg)	0,271	0,282	0,278	6,59	0,49
Músculo (kg)	0,870	0,898	0,921	8,68	0,42
Gordura (kg)	0,230	0,250	0,235	26,67	0,79
Outros (kg)	0,099	0,091	0,097	15,52	0,50
Osso (%)	17,94	17,94	17,57	7,57	0,80
Músculo (%)	57,34	57,02	57,95	3,90	0,68
Gordura (%)	15,01	15,71	14,58	20,06	0,73
Outros (%)	6,55	5,79	6,11	15,72	0,29
Músculo:Gordura	3,78	3,59	3,91	24,30	0,56
Músculo:Osso	3,22	3,19	3,31	7,80	0,54

CV: coeficiente de variação, *P*: probabilidade de erro tipo I

## CONCLUSÃO

Cordeiros lactentes mantidos em pastejo de azevém produziram carcaças de qualidade semelhante, se suplementados ou não.

O conteúdo do trato gastrointestinal juntamente com bile e urina foi maior nos cordeiros que não receberam suplementação e menor nos suplementados com leguminosa.

Os cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém tiveram as maiores proporções de esôfago e as menores proporções de fígado. Já os cordeiros suplementados com concentrado tiveram as menores proporções de esôfago e maiores proporções de fígado.

A proporção de intestino grosso foi superior nos cordeiros suplementados com concentrado e inferior nos suplementados com leguminosa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, C. S. et al. Rentabilidade da produção de ovinos de corte em pastagem e em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2270-2279, 2009.

BROCHIER, M. A.; CARVALHO, S. Peso e rendimento dos componentes do peso vivo de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo proporções crescentes de resíduo úmido de cervejaria. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.5, p.1213-1218, 2008.

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.

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.

COSTA, J. C. C. et al. Produção de carne de ovinos Corriedale terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.15, n.1-4, p.83-87, 2009.

CRAMER, D. A. et al. A comparison of the effects of white clover (*Trifolium repens*) and of perennial ryegrass (*Lolium perenne*) on fat composition and flavour of lamb. **Journal of Agricultural Science**, n.69, p.367- 373, 1967.

- FURLAN, R. L.; MACARI, M.; FARIA FILHO, D. E. Anatomia e fisiologia do trato gastrointestinal. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Eds.) **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. p.1-23.
- HASHIMOTO, J. H. et al. Avaliação in vivo e da carcaça de cordeiros Corriedale de diferentes sexos. **Revista da FZVA**, v.16, n.2, p. 196-204 2009.
- JENKINS, T. C. Lipid metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.76, 21 p.3851-3863, 1993.
- JULIER, B. G. et al. Variation in protein degradability in dried forage legumes. **Animal Research**, n.52, p.401-412, 2003.
- KOZLOSKI, G. V. et al. Níveis de fibra em detergente neutro na dieta de cordeiros: consumo, digestibilidade e fermentação ruminal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.5, p.893-900, 2006.
- MOTT, G. O.; LUCAS, H. L. The design, conduct, and interpretation of grazing trials in cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6. State College. **Proceedings...** State College. Pennsylvania, State College Press. p.1380-1385, 1952.
- OSÓRIO, J. C. S. et al. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: “in vivo” na carcaça e na carne**. Pelotas: Ed. UFPEL, 1998. 107 p.
- PIAZZETTA, H. V. L. et al. Comportamento ingestivo de cordeiros em terminação a pasto. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v.31, n.3, p.222-234, 2009.
- RIBEIRO, T. M. D. et al. Características das carcaças de cordeiros lactentes terminados em creep feeding e creep grazing. **Veterinária e Zootecnia**, v. 20, n.3, p. 9-17, 2013.
- SOUZA, S. et al. Utilização de medidas biométricas para estimar peso vivo em ovinos. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**, vol.17, n.3, y4:61-66, 2009.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS/STAT 9.2 User's guide**. Cary: SAS Institute Inc., 2008, 1680p.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2.ed. New York: Cornell University Press, 1994. 476 p.

## 5 CAPÍTULO 3

### QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS LACTENTES EM PASTEJO DE AZEVÉM SUPLEMENTADOS COM LEGUMINOSA OU CONCENTRADO

#### RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi de avaliar o efeito da suplementação privativa, com concentrado ou leguminosa, sobre a qualidade da carne de cordeiros lactentes mantidos em pastejo de azevém. Foram utilizados 27 cordeiros lactentes distribuídos nos tratamentos que corresponderam aos sistemas de alimentação: cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém, cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado em comedouro privativo (*creep feeding*) e cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com leguminosa no pasto privativo (*creep grazing*). O concentrado era composto por milho, farelo de soja e calcário calcítico e a leguminosa utilizada como pasto suplementar foi o trevo branco. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, onde os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância. A coloração da carne dos cordeiros foi influenciada ( $P<0,05$ ) pelo sistema de alimentação, sendo a carne menos opaca, menos vermelha e mais amarela a dos cordeiros não suplementados. Os teores de colesterol e tocoferol foram maiores ( $P<0,05$ ) na carne de cordeiros não suplementados, bem como menores teores de cinzas ( $P<0,05$ ) foram encontrados na carne desses animais. A capacidade de retenção de água foi menor ( $P<0,05$ ) na carne dos animais suplementados com concentrado. Maior sabor característico ( $P<0,05$ ) foi observado na carne dos cordeiros que consumiram concentrado e menor maciez ( $P<0,05$ ) foi encontrada na carne dos cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e não suplementados, apesar de não ter sido encontrada diferenças na análise do perfil de textura e na força de cisalhamento da carne. Sistemas de alimentação de cordeiros lactentes influenciam na qualidade da carne, quando estes são suplementados com leguminosa ou concentrado.

**Palavras-chave:** Colesterol. Cor. Maciez. Oxidação lipídica. Tocoferol.

## QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS LACTENTES EM PASTEJO DE AZEVÉM SUPLEMENTADOS COM LEGUMINOSA OU CONCENTRADO

### ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of private supplementation with concentrated or legume, on the quality of meat from suckling lambs kept on ryegrass pasture. Twenty seven suckling lambs were used with about 17 days of age and weighing  $9,91 \pm 0,594\text{kg}$ , which are distributed in the treatments that corresponded to feeding systems: suckling lambs kept on ryegrass pasture, suckling lambs kept on ryegrass pasture and supplemented with concentrated in private feeder (creep feeding) and suckling lambs kept on ryegrass pasture and supplemented with legume in the private pasture (creep grazing). The concentrate supplement was composed by corn, soybean meal and limestone, and was supplied ad libitum. The supplementary pasture was composed by legume white clover. The experimental design was completely randomized, where the results were submitted to analysis of variance and means compared by Tukey test at 5% of significance level. The color of the meat of was affected ( $P < 0,05$ ) by feeding system, being less opaque and red but more yellow the meat from not supplemented lambs. The tocopherol and cholesterol levels were higher ( $P < 0,05$ ) in meat of not supplemented lambs, as well as lower contents of ash ( $P < 0,05$ ) were found in the meat of these animals. The WHC was lower ( $P < 0,05$ ) in meat from animals supplemented with concentrate. Most distinctive flavor ( $P < 0,05$ ) was observed in meat from lambs who consumed concentrated; and lower tenderness ( $P < 0,05$ ) was found in the meat of suckling lambs maintained in ryegrass and not supplemented, although no differences were found in texture profile analysis and the shear force of the meat. Feeding systems of suckling lambs affect the quality of meat when the animals are supplemented with legume or concentrate.

**Key words:** Cholesterol. Color. Lipid oxidation. Tenderness. Tocoferol.



## INTRODUÇÃO

A produção animal foi originalmente focada em quantidade, mas agora está direcionada para fornecer produtos de qualidade, elevada e consistente (HOCQUETTE et al., 2005). Desta maneira, a interação entre os animais, fatores ambientais e homem pode ser refletida na existência de sistemas de produção com características únicas, que podem resultar em carnes com atributos específicos e diferenciados (FARIA et al., 2012).

As características de carcaça bem como os parâmetros de qualidade de carne e a satisfação dos consumidores ao consumi-la também podem se alterar como resultado do sistema de alimentação (CARRASCO et al., 2009; OSÓRIO et al., 2009; BONACINA et al., 2011). Desta maneira, em sistemas produtores de carne é fundamental considerar que qualquer sistema de alimentação pode causar efeito sobre a cor da gordura e da carne e estes são estudados a fim de evitar a rejeição desta pelos consumidores. Ressalta-se que a qualidade da carcaça e da carne de cordeiros terminados em sistemas de alimentação com concentrado ou com pastagem são diferentes, sobretudo em termos de coloração de sua carne e gordura (RIPOLL et al., 2012).

Além disso, a alimentação dos animais a pasto traz efeitos benéficos sobre a vida de prateleira da carne, devido a maior presença de antioxidantes naturais, como a vitamina E (WEBB; ERASMUS, 2013). O aumento da vitamina E presente na dieta dos animais pode ser uma alternativa para evitar a oxidação, melhorar os aspectos sensoriais da carne e atrair os consumidores cada vez mais preocupados com a sua saúde (SALES et al., 2012).

O uso de pastagens de leguminosas na alimentação animal é algo pouco realizado no Brasil. Contudo, o uso do trevo branco, que é considerada uma das leguminosas forrageiras mais importantes utilizadas para o pastejo, é de grande flexibilidade (podendo ser utilizado sozinho ou em associação), sendo particularmente atrativo para sistemas sustentáveis de produção animal (DEWHURST et al., 2009).

O uso do *creep grazing* ou pasto suplementar, como sistema de alimentação de cordeiros, utilizando pastagens de elevada qualidade nutricional, como por exemplo, o trevo branco, se torna algo interessante, pois proporciona bom desempenho aos animais (SILVA et al., 2012; MOSS et al., 2009). Assim, este sistema alimentar se figura como uma forma otimizada de fornecimento de carne de qualidade ao mercado consumidor, devido as boas condições proporcionadas a terminação dos animais bem como pelas características de sustentabilidade.

Contudo, o trevo branco induz a uma maior concentração de escatol e de indol na gordura dos animais e estes compostos voláteis são responsáveis por sabores e odores indesejáveis na carne (SCHREURS et al., 2007 e 2007a).

Desta maneira, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade da carne de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados, de forma privativa, com concentrado ou leguminosa.

## MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada no Laboratório de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS e foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da mesma instituição (nº058/2013).

Foram utilizados 27 cordeiros lactentes de partos simples, sendo estes 21 machos não-castrados e 6 fêmeas, oriundos do cruzamento entre as raças Texel x Ile de France, tendo aproximadamente 17 dias de idade e pesando  $9,91 \pm 0,594$ kg. Os animais foram igualmente distribuídos em três tratamentos, que corresponderam aos sistemas de terminação: cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém, cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado em comedouro privativo (*creep feeding*) e cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com leguminosa no pasto privativo (*creep grazing*).

O experimento ocupou uma área de 2,3 ha que foi subdividida em nove piquetes, sendo três para cada tratamento, contendo três animais testes em cada, totalizando 9 animais testes por tratamento. Os animais foram transferidos para a pastagem uma semana antes do início do período de coleta de dados para adaptação ao ambiente e às dietas. Em cada piquete havia suplementação mineral e água á vontade para ovelhas e cordeiros.

O suplemento mineral utilizado era específico para ovinos (Suprasal Ovinos®), sendo composto de: 145g/kg de cálcio, 135g/kg de sódio, 85g/kg de fósforo, 4000mg/kg de zinco, 1400mg/kg de manganês, 850mg/kg de flúor, 150 mg/kg de molibdênio, 80 mg/kg de iodo, 60 mg/mg de cobalto, 25 mg/kg de selênio, 18 mg/kg de enxofre e 10 mg/kg de magnésio.

Os animais foram mantidos em pasto de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), em sistema de lotação contínua com carga animal variável (MOTT; LUCAS, 1952), sendo os animais testes mantidos continuamente na área experimental, enquanto o número de animais reguladores variou para ajuste da carga animal, o qual foi realizado a cada 21 dias, visando manter a massa de forragem em 1.200 kg de MS/ha.

A leguminosa trevo branco (*Trifolium repens*) compôs o pasto suplementar. A área da pastagem era cercada, permitindo acesso apenas aos cordeiros por uma pequena entrada. A pastagem foi implantada, um ano antes de sua utilização, tendo 0,2 ha cada piquete em que este tratamento estava presente, totalizando cerca de 0,6 ha de área total de trevo. As características da pastagem de trevo branco foram: 15,11cm de altura, 3.182,67 kg MS/ha de massa de forragem e 77,03 kg MS/ha/dia de taxa de acúmulo. A pastagem foi composta por 19,49% de folha, 26,57% de colmo, 17,01% de material morto e 13,56% de inflorescência, bem como 23,37% de outras espécies.

A suplementação concentrada foi fornecida *ad libitum* no comedouro privativo com suplemento concentrado composto por 80,67% de grão de milho moído, 18,83% de farelo de soja e 1,30% de calcário calcítico e contendo na matéria seca 18% de PB, 19,60% de FDN, 2,40% de FDA, 83,09% de NDT, 0,51% de cálcio e 0,29% de fósforo. A quantidade ofertada foi ajustada diariamente de forma a manter as sobras em aproximadamente 10% do total oferecido. O consumo de concentrado suplementar no comedouro privativo estimado foi de 1,15% do Peso Corporal por animal.

Ao atingirem o peso corporal de 32 kg, os animais foram submetidos a jejum prévio de sólidos por 14 horas, insensibilizados e então abatidos. Em seguida, as carcaças foram levadas a refrigeração em câmara frigorífica a 2°C por 24 horas. Posteriormente, as carcaças foram seccionadas longitudinalmente ao meio, obtendo assim, duas meias carcaças.

O pH e a temperatura do músculo *longissimus dorsi* foram avaliados imediatamente após o abate, repetindo a leitura 1, 3, 6 e 24 horas após o abate através do equipamento previamente calibrado e equipado de eletrodo de penetração com êmbolo de vidro, marca Hanna modelo HI99163.

Após a retirada das carcaças da câmara de refrigeração foi removido o músculo *rectus abdominis* e o *longissimus dorsi* da meia carcaça esquerda bem como a gordura subcutânea localizada na região lombar e a gordura perirenal (retirada no momento da evisceração) para a determinação da cor através de colorímetro Minolta Chroma Meter CR-300 (Minolta Câmera Co. Ltda, Osaka, Japan), com iluminante D65, previamente calibrado, realizada em quintuplicata. Os resultados foram expressos com as coordenadas L\* (opacidade), a\* (vermelhidão) e b\* (amarelidão ou palidez). Foram calculados ainda a relação a\*/b\*, o índice de saturação C\* (chroma) e a tonalidade H\*. Usou-se as seguintes fórmulas:  $H^* = \tan^{-1}(b^*/a^*) * 57.29$  e  $C^* = (a^*a + b^*b) * 0.5$ . A cor subjetiva foi avaliada em uma escala de 1 a 5, em que 1,0= rosa pálido e 5,0= vermelho escuro (OSÓRIO et al., 1998), por meio de julgadores treinados.

Os músculos *longissimus dorsi* foram separados em alíquotas de acordo com Cañeque e Sañudo (2005), as quais foram embaladas a vácuo separadamente e armazenadas a  $-18^{\circ}\text{C}$  para posterior realização das análises.

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.

A extração e quantificação dos lipídios totais das amostras de carne foram realizadas segundo a metodologia de Hara e Hadin (1978). Foi utilizado o processo de liofilização da amostra de carne para as demais variáveis da composição centesimal. Após obter o peso úmido, a amostra foi acondicionada em ultra-freezer a uma temperatura de  $-80^{\circ}\text{C}$  e só retirada no momento de ser colocada no liofilizador, onde permaneceu por 48 horas à temperatura de  $-40^{\circ}\text{C}$ , à vácuo. Passado este período, as amostras foram pesadas para obtenção do peso seco. Após esse procedimento e a moagem das amostras, o teor de umidade residual foi removido por secagem em estufa à  $105^{\circ}\text{C}$  por pelo menos 8 horas e a matéria mineral determinada por incineração em mufla a  $600^{\circ}\text{C}$  por 4 horas (SILVA & QUEIROZ, 2002). A proteína da carne foi determinada pelo método Kjeldahl (Método 984.13; AOAC, 1997) e expressa em porcentagem na matéria natural.

Para a quantificação de colesterol e tocoferol (vitamina E) da carne, o método de extração seguiu a metodologia de Prates et al. (2006) com modificações. As amostras (5 gramas) foram misturadas com 0,6 g de ácido ascórbico. A saponificação foi feita pela adição de 11% KOH em etanol, seguido por agitação no vórtex e aquecimento a  $80^{\circ}\text{C}$  com agitação. O restante da extração foi realizado de acordo com os autores acima citados. Depois, a fase superficial de hexano (topo) foi removida para um tubo contendo sulfato de sódio anidro. Uma alíquota foi retirada, seca em rotaevaporador e resuspensa na fase móvel. Amostras de 20ul foram injetadas num sistema de Shimadzu Prominence HPLC, equipado com bomba quaternária, desgaseificador, módulo de comunicação e forno, e acoplado a coluna de fase inversa (C18) Agilent Zorbax ODS (5 um, 4,6 x 250 mm). A fase móvel foi isocrática acetonitrilo:metanol:metil-terciário-butil-éter (65:25:10; v/v/v) a uma taxa de fluxo de 1 ml/min e 30 min de tempo de execução a  $30^{\circ}\text{C}$ . Um detector de fluorescência foi utilizado para detectar o alfa-tocoferol em configuração de excitação a 295 nm e emissão a 325 nm. Uma curva padrão de sete pontos foi construída utilizando alfa-tocoferol (Sigma-Aldrich, 99% de pureza). Um detector UV-vis foi utilizado para quantificar o colesterol em um

comprimento de onda de 202 nm. Uma curva padrão de sete pontos foi construída utilizando colesterol (Sigma-Aldrich, 99% de pureza).

A avaliação da oxidação lipídica das amostras foi realizada pelos testes de Índice de Peróxidos e das Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico (TBARs). Todas as determinações relacionadas com a oxidação lipídica foram realizadas em triplicata e em um ponto fixo, após 7 dias de refrigeração das amostras.

O TBARs foi analisado segundo Raharjo et al. (1992), adaptado por Pereira (2009), onde foram pesadas 10g de amostra previamente moída e homogeneizada em ultra-turrax, e adicionados 40 mL de ácido tricloroacético (TCA) 5% e 1 mL do antioxidante sintético butilhidroxitolueno (BHT) 0,15%. Após homogeneização por um minuto em ultra-turrax, com auxílio de papel filtro qualitativo para balão volumétrico de 50 mL a amostra foi filtrada, sendo o volume filtrado completado com a solução de ácido tricloroacético 5%. Deste balão, foi retirada uma alíquota de 2 mL, que em tubo de ensaio foi adicionado 2 mL de ácido tiobarbitúrico 0,08M em ácido acético 50%. Os tubos foram incubados em banho-maria fervente por 5 minutos. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro por absorvância a 532 nm, os resultados comparados contra o branco e os resultados expressos em mg de malonaldeído (mg MDA) por quilograma (kg) de amostra.

Para determinação do índice de peróxidos, foi utilizada metodologia de Shanta e Decker (1994). Utilizou-se 0,3g de gordura (obtida da amostra) em um tubo de ensaio de vidro e posteriormente se adicionou de 9,8mL da solução de clorofórmio/metanol que foram levadas ao vortex por 2 a 4s. Em seguida, foram adicionados 50µL de solução de tiocianato de amônio e novamente homogeneizados ao vortex por 2 a 4s. Foram acrescentados 50µL de solução de cloreto ferroso e agitados ao vortex por 2 a 4s. As amostras foram incubadas por 5 minutos, à temperatura ambiente e ao abrigo da luz e posteriormente determinada a absorvância a 500nm, contra um branco contendo todos os reagentes, exceto a amostra. Para zerar o espectro, foi utilizada somente a mistura de solventes clorofórmio/metanol. Os resultados foram expressos em miliequivalente de peróxidos / kg de amostra (mEq/kg).

Foram realizadas análises de perdas ao descongelamento e perdas a cocção. As perdas ao descongelamento (PDesc) foram mensuradas pesando-se, em balança analítica, as amostras de carne e o líquido perdido no descongelamento, o qual deu-se a uma temperatura de  $\pm 4^{\circ}\text{C}$ . Posteriormente, as mesmas amostras foram cortadas em bifes 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  $72^{\circ}\text{C}$  no seu centro geométrico, sendo esta temperatura monitorada por um termopar. Após o esfriamento, os bifes foram

novamente pesados, determinando-se, assim, as perdas por cocção. Como as carnes estavam embrulhadas em papel alumínio conseguiu-se separar as perdas líquidas (PLC) e por evaporação (PEC) durante a cocção, onde a perda total por cocção (PTC) foi o somatório destas. Estas foram expressas em porcentagem, em relação ao peso da amostra de carne crua.

No dia seguinte, as mesmas amostras foram utilizadas para a determinação do Perfil de Textura Instrumental (TPA) utilizando-se um texturômetro apropriado (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<sup>3</sup> perfazendo em média seis sub-amostras por animal. Utilizou-se velocidade pré-teste de 1mm/segundo, velocidade de teste de 5mm/segundo, velocidade pós-teste de 5mm/segundo, compressão de 80% e tempo entre ciclos de 5 segundos.

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, sendo estas retiradas com o auxílio de um cilindro oco (cores) no sentido longitudinal das fibras musculares.

A análise sensorial da carne foi realizada através da equipe de julgadores treinados do Laboratório de Carnes da Embrapa Pecuária Sul. Para a avaliação da análise sensorial, as amostras foram descongeladas sob refrigeração a aproximadamente 4°C durante, por 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 forno convencional e em aquecedores dentro das cabines a uma temperatura de aproximadamente 50°C até o momento de serem servidas e analisadas. Na avaliação das carnes, as amostras foram servidas aos julgadores treinados de forma sequencial e em cabines individuais.

Como testes discriminativos foram realizados o teste triangular e o de ordenação. No teste triangular (ABNT, 1993), os julgadores treinados (total de 11) foram desafiados para que pudessem averiguar a capacidade individual de cada um em discernir entre o sabor das amostras pertencentes aos sistemas de terminação em azevém e azevém com suplementação por meio de leguminosa. Na realização do teste de ordenação ou ranking (ABNT, 1994), os

11 julgadores receberam uma amostra de carne de cada tratamento e deveriam as ordenar quanto ao sabor, do mais forte para o mais fraco. Este teste foi realizado em duplicata.

O teste descritivo de escala (análise descritiva qualitativa) foi realizado com o auxílio de 8 julgadores, foram avaliados os seguintes atributos sensoriais: aroma característico, aroma estranho, sabor característico, sabor suíno, sabor metálico, sabor ranço, sabor ácido, sabor adocicado, sabor de gordura, maciez e suculência.

Os julgadores receberam uma escala não-estruturada. 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.

O delineamento experimental adotado para a determinação dos tratamentos que compunham os pratos fornecidos aos julgadores foi o de blocos completos, seguindo as recomendações de Cochran e Cox (1992) e as sequências das amostras foram aleatorizadas de acordo com Macfie et al. (1989).

Os dados de pH e temperatura muscular (*Longissimus dorsi*) mensurados entre a 12ª e 13ª vértebras torácicas durante o resfriamento à 2°C das carcaças entre 0 e 24 horas *post-mortem* foram ajustados por regressão exponencial, conforme o modelo estatístico:

$$Y_{ij} = F + (I - F)e^{-kt} + \varepsilon_{ij}$$

em que,  $Y_{ij}$  = pH (adimensional) ou temperatura muscular (°C) da  $j$ -ésima repetição sob o  $i$ -ésimo sistema de terminação no tempo  $t$ ;  $I$  = pH ou temperatura inicial;  $F$  = pH ou temperatura final quando  $t \rightarrow \infty$ ;  $e$  = exponencial;  $k$  = taxa de decréscimo no pH ou temperatura;  $t$  = tempo *post-mortem* (0 a 24 horas);  $\varepsilon_{ij}$  = erro experimental associado a cada observação, pressuposto  $\varepsilon_{ij} \stackrel{iid}{\sim} N(0, \sigma^2)$ . Os parâmetros do modelo foram estimados pelo algoritmo de Gauss-Newton modificado inserido no procedimento NLIN do SAS®.

Com o intuito de verificar a igualdade dos parâmetros e a identidade das equações de regressão não-linear ajustadas para os diferentes sistemas de terminação, aplicou-se o teste da razão de verossimilhança com aproximações dadas pelas estatísticas  $\chi^2$  e F (REGAZZI; SILVA, 2004). As hipóteses testadas foram:

$H_0^{(1)}$ :  $I_1 = \dots = I_H$ , isto é, as “H” equações têm  $I$  iguais;

$H_0^{(2)}$ :  $F_1 = \dots = F_H$ , isto é, as “H” equações têm  $F$  iguais;

$H_0^{(3)}$ :  $k_1 = \dots = k_H$ , isto é, as “H” equações têm  $k$  comum;

$H_0^{(4)}: \tilde{\theta}_1 = \dots = \tilde{\theta}_H$ , isto é, as “H” equações são idênticas, em que  $\tilde{\theta}_h = \begin{bmatrix} I_h \\ F_h \\ k_h \end{bmatrix}$ .

A estatística do teste da razão de verossimilhança com aproximação pela distribuição  $\chi^2$  é dada por:

$$\chi_{calc}^2(H_0) = -N \ln \left( \frac{\hat{\sigma}_\Omega^2}{\hat{\sigma}_\omega^2} \right) = -N \ln \left( \frac{SQRR_\Omega}{SQRR_\omega} \right) \underset{\text{sob } H_0}{\sim} \chi_{tab}^2(\alpha; \nu)$$

em que,  $\chi_{calc}^2 = \chi^2$  calculado;  $N$  = número total de observações;  $\ln$  = logaritmo natural;  $\hat{\sigma}_\Omega^2$  = estimativa de máxima verossimilhança de  $\sigma^2$  sob nenhuma restrição no espaço paramétrico  $\Omega$  (modelo completo);  $\hat{\sigma}_\omega^2$  = estimativa de máxima verossimilhança de  $\sigma^2$  sob as restrições lineares definidas em  $H_0$  (modelo reduzido);  $SQRR_\Omega$  = soma de quadrados do resíduo da regressão no modelo completo;  $SQRR_\omega$  = soma de quadrados do resíduo da regressão no modelo reduzido;  $\chi_{tab}^2 = \chi^2$  tabelado;  $\alpha$  = nível de significância;  $\nu$  = número de graus de liberdade, sendo  $\nu = p_\Omega - p_\omega$ , ou seja, o número de parâmetros estimados nos modelos completo e reduzido, respectivamente.

A estatística do teste da razão de verossimilhança com aproximação pela distribuição  $F$  é dada por:

$$F_{calc}(H_0) = \frac{(S_p - S_f)/\nu_e}{S_f/\nu_f} \underset{\text{sob } H_0}{\sim} F_{tab}(\alpha; \nu_e; \nu_f)$$

em que,  $F_{calc} = F$  calculado;  $S_p$  = soma de quadrados residuais do modelo reduzido (sob restrição);  $S_f$  = soma de quadrados residuais do modelo completo;  $\nu_f$  = número de graus de liberdade do resíduo do modelo completo;  $\nu_e$  = número de graus de liberdade do resíduo do modelo reduzido menos o número de graus de liberdade do resíduo do modelo completo;  $F_{tab} = F$  tabelado;  $\alpha$  = como definido anteriormente.

O coeficiente de determinação ( $r^2$ ) dos modelos de regressão foi expresso em relação à fonte tratamentos (regressão + falta de ajuste).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, onde os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Para a análise estatística dos dados da análise sensorial, o delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com 8 blocos (julgadores). Os dados obtidos



que não atenderam as premissas de normalidade foram transformados ou analisados utilizando teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

As análises foram realizadas utilizando o programa estatístico SAS (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, versão 9.2, 2008).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) do sistema de alimentação sobre o pH e a temperatura do músculo *longissimus dorsi* no resfriamento das carcaças. Neste caso, há uma equação comum entre os tratamentos e as curvas dessas variáveis podem ser observadas na Figura 1.

O tamanho, a forma e o engorduramento das carcaças influenciam no declínio da temperatura no resfriamento (SAVELL et al., 2005). Segundo Bonagurio et al. (2003) cordeiros mais leves podem perder temperatura mais rapidamente que os mais pesados. Bem como a cobertura de gordura pode colaborar na manutenção da temperatura da carcaça, acentuando a queda do pH.

Estas similaridades nos resultados podem ser atribuídas a nutrição animal adequada e de qualidade, que possibilitou homegeinidade de gordura e também de conformação e tamanho nas carcaças. Os animais foram bem manejados, abatidos com peso pré-estabelecido e possuíram características de carcaça muito próximas, o que proporcionou taxas de resfriamento e de queda de pH semelhantes. Estando os valores de pH abaixo do limite de carne considerada DFD (carne escura, firme e seca), sendo estes considerados dentro da normalidade de pH da carne ovina.

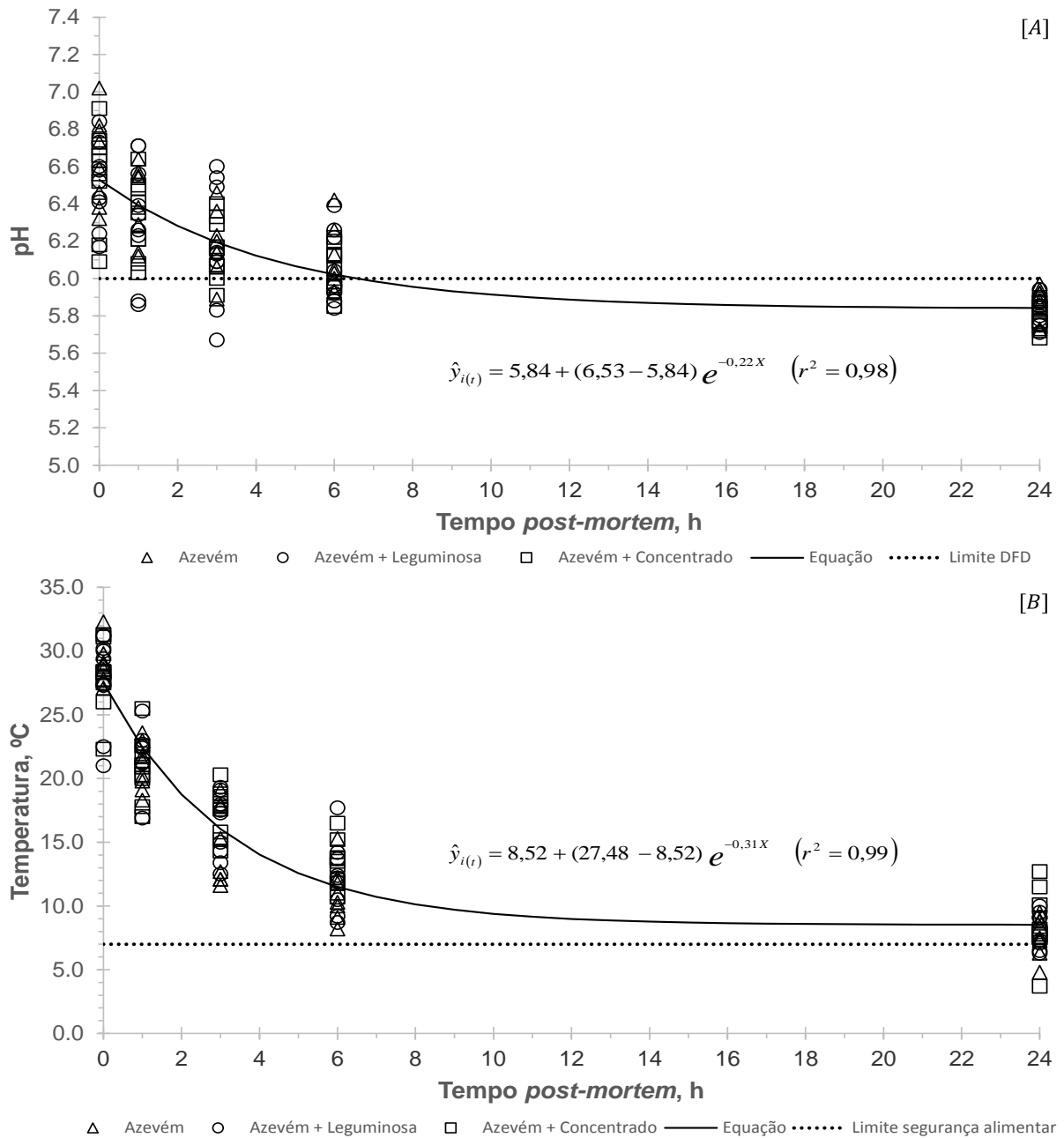


Figura 1. Curvas de pH (A) e temperatura (B) muscular (*longissimus dorsi*) entre 0 e 24 horas *post-mortem* obtidas durante o resfriamento à 2°C de carcaças oriundas de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa

Na avaliação da cor, tanto na gordura perirenal como na gordura subcutânea, não foram encontradas diferenças ( $P > 0,05$ ) (Tabela 1). Como todos os animais eram lactentes e estavam em pastejo de azevém, as suplementações não foram capazes de alterar os atributos avaliados.

Tabela 1- Cor da gordura de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa

Variáveis	Azevém	Azevém + Leguminosa	Azevém + Concentrado	CV	P
<b>Gordura perirenal</b>					
L*	73,67	73,02	74,00	8,10	0,78
a*	15,77	16,64	15,30	21,17	0,70
b*	12,49	12,69	11,50	11,96	0,21
a*/b*	1,25	1,31	1,33	13,00	0,56
C*	20,18	20,97	19,16	17,00	0,54
H*	39,15	37,66	37,03	9,94	0,51
<b>Gordura subc. caudal</b>					
L*	73,09	74,32	72,50	6,18	0,24
a*	9,93	9,41	10,04	29,06	0,88
b*	12,83	12,49	12,61	18,45	0,95
a*/b*	0,77	0,74	0,80	19,90	0,72
C*	16,30	15,72	16,16	20,80	0,93
H*	52,76	53,92	51,60	10,09	0,66

L\*: opacidade, a\*: vermelhidão, b\*: amarelidão ou palidez, a\*/b\*: relação a\*/b\*, C\*: índice de saturação (Chroma), H\*: tonalidade, CV: coeficiente de variação, P: probabilidade de erro tipo I.

Segundo Prache et al. (2003), é possível diferenciar através da gordura, os animais que foram alimentados com forragens verdes daqueles que consumiram grãos, mas apenas em dietas contrastantes (PRACHE, 2009). Este fato é explicado devido aos ovinos depositarem com mais predominância o pigmento xantofila, formado principalmente pela luteína, sendo este, por sua vez, encontrado em maior teor nas forragens. Contudo, nesta pesquisa, acredita-se que como todos os animais consumiram forragem, mais especificamente o azevém, as dietas não foram contrastantes, sendo a diferenciação entre os suplementados com concentrado ou com leguminosa dos não suplementados não observada pela avaliação da coloração da gordura perirenal e subcutânea.

A intensidade do amarelo (b\*), relação a\*/b\* e H\* diferiram no músculo *longissimus dorsi* (P<0,05) (Tabela 2). O menor teor de amarelidão foi encontrado nos animais que receberam suplementação concentrada e o maior nos animais não-suplementados. O que está

de acordo com a afirmação de Priolo et al. (2001), em que o teor de amarelo da carne é associado à composição de carotenóides, que são encontrados em maior quantidade em animais a pasto em comparação aos que recebem grãos na dieta. Maiores concentrações de lipídios intra e intermuscular e, portanto, de quantidades superiores de pigmentos carotenóides no tecido adiposo da carne podem alterar a amarelidão (COSTA et al., 2011).

Tabela 2- Cor da carne de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa

Variáveis	Azevém	Azevém + Leguminosa	Azevém + Concentrado	CV	P
<i>longissimus dorsi</i>					
L*	41,78	40,65	40,34	3,54	0,12
a*	21,82	22,17	21,60	1,18	0,35
b*	4,59a	4,12ab	3,70b	15,20	0,03
a*/b*	4,81b	5,56ab	5,96a	9,63	0,05
C*	22,30	22,56	21,92	3,73	0,28
H*	11,85a	10,56ab	9,71b	14,59	0,03
Cor, 1-5	4,06b	4,50a	4,22ab	8,91	0,03
<i>rectus abdominis</i>					
L*	47,51a	45,55b	46,03ab	2,78	0,01
a*	20,63b	21,61a	21,15ab	3,61	0,05
b*	4,17a	3,69b	3,75ab	9,67	0,03
a*/b*	4,98b	5,91a	5,69ab	10,71	0,01
C*	21,05	21,92	21,49	3,51	0,08
H*	11,47a	9,69b	10,05b	10,01	0,005

L\*: opacidade, a\*: vermelhidão, b\*: amarelidão ou palidez, a\*/b\*: relação a\*/b\*, C\*: índice de saturação (Chroma), H\*: tonalidade, CV: coeficiente de variação, P: probabilidade de erro tipo I. Cor: 1= rosa pálido, 2= rosa, 3= vermelho claro, 4= vermelho e 5= vermelho escuro.

A relação a\*/b\* foi maior na coloração da carne dos animais suplementados com concentrado e menor na dos não suplementados. Já para H\*, o menor valor encontrado foi na carne dos animais que receberam suplementação concentrada e o maior nos animais não suplementados.

Diferença na avaliação subjetiva da cor do músculo *longissimus dorsi* foram encontradas entre os sistemas alimentares ( $P > 0,05$ ) (Tabela 2), mostrando que a carne mais avermelhada pertenceu aos cordeiros que se alimentaram de trevo branco e a menos avermelhada aos cordeiros que não recebiam nenhum tipo de suplementação.

O teor de carotenóides nos tecidos animais e produtos é altamente dependente da dieta fornecida. Uma série de fatores influencia o teor de carotenóides nas forragens. Estes incluem espécies e cultivar, estágio de crescimento, adubação, aplicação de certos pesticidas e da intensidade da radiação solar. Os pigmentos carotenóides estão presentes em níveis elevados em folhas verdes das pastagens e o seu teor na forragem diminui com a duração da pastagem, secagem e conservação, proporcionalmente ao grau de exposição a luz, uma vez que os carotenóides são altamente sensíveis aos raios ultra-violeta (DUNNE et al., 2009; PRACHE, 2009). Desta maneira, a leguminosa trevo branco pode conter mais pigmentos carotenóides, bem como devido a época e forma de sua utilização pela maior quantidade de folhas verdes disponíveis aos animais influenciou na coloração subjetiva da carne dos cordeiros que o consumiram.

Com relação ao músculo *rectus abdominis*, a opacidade ( $L^*$ ), a intensidade de vermelho ( $a^*$ ) e de amarelo ( $b^*$ ) diferiram entre os sistemas de alimentação ( $P < 0,05$ ) (Tabela 2). A carne dos cordeiros suplementados com a leguminosa trevo branco pode ser considerada a carne mais opaca, mais vermelha e menos amarela. Em contra partida, a carne dos animais não suplementados foi considerada a mais clara, menos vermelha e mais amarela.

Os maiores valores de  $L^*$  foram encontrados na carne de cordeiros não suplementados. O teor de mioglobina do músculo, responsável pela coloração do mesmo, é influenciado pela nutrição. Menores quantidade de ferro dietético proporcionam menor formação de mioglobina, conferindo coloração mais clara a carne (ZEOLA et al., 2002). Costa et al. (2011) afirmam que a opacidade da carne difere possivelmente pela deposição de pigmentos no tecido muscular e adiposo e a baixa concentração de pigmentos heme, que pode ocorrer pelo baixo conteúdo de ferro. As justificativas destes autores explicam também a coloração menos avermelhada da carne dos cordeiros não suplementados, quando esta foi analisada de forma subjetiva.

Altos valores de  $a^*$  são frequentemente relatados em cordeiros em pastejo. Além disso, animais em pastejo tem maior consumo de carotenóides e maior concentração de pigmentos heme no músculo, o que deixa a carne mais vermelha (CARRASCO et al., 2009), sendo o maior valor de  $a^*$  encontrado na carne dos cordeiros suplementados com leguminosa.

Menores valores de  $a^*$  podem ocorrer devido ao fato dos cordeiros lactentes ingerirem leite e o leite possui baixos teores de ferro (VELASCO et al., 2004), assim os cordeiros não suplementados, possivelmente, por não substituírem o leite pelo suplemento, acabaram tendo carne menos avermelhada.

Para Ripoll et al. (2012), a alta concentração de carotenóides e antioxidantes na forragem poderia ser a razão para maiores valores de vermelhidão, porém na pesquisa realizada por estes autores o consumo de forragem não foi suficiente para alterar os valores de amarelidão. Resultado este que corrobora com esta pesquisa, porém neste estudo foram encontradas alterações nos valores de amarelidão entre sistemas alimentares ( $P < 0,05$ ). O que sugere um consumo menor de pastagem, conseqüentemente maior de leite, dos cordeiros não suplementados, já que os maiores valores de  $b^*$  foram observados na carne dos animais não suplementados.

A relação  $a^*/b^*$  foi superior nos animais suplementados com leguminosa e menor nos não suplementados. O  $H^*$  foi maior nos que não receberam suplementação e menor no suplementados tanto com leguminosa como com concentrado.

Houve efeito dos sistemas de alimentação dos cordeiros sobre a composição centesimal da carne, sendo o teor de cinzas influenciado ( $P > 0,05$ ) por estes (Tabela 3). A análise de cinzas fornece informações prévias sobre o valor nutricional do alimento, no tocante ao seu conteúdo em minerais, sendo esta também chamada de matéria mineral. As formas de suplementação foram adicionadas a dieta dos animais, incrementando-a, quando comparado aos não suplementados. Desta forma, pode-se observar teores de cinzas inferiores na carne dos animais que não foram suplementados. O concentrado fornecido, composto por milho, farelo de soja e calcário calcítico, aumentou a ingestão de minerais pelos animais e conseqüentemente se observou este maior valor no teor de cinza da carne.

O teor de colesterol da carne também foi alterado pelos sistemas de alimentação ( $P > 0,05$ ) (Tabela 3), sendo maior no tratamento em que os animais não foram suplementados. Arruda et al. (2012) verificaram que os níveis de colesterol decrescem com o aumento do nível energético da dieta. Outra hipótese para justificar tal fato é de que, provavelmente, os cordeiros suplementados substituíram a ingestão de leite pelo consumo de suplemento, trevo branco ou concentrado. Desta forma, os animais não suplementados ingeririam mais leite, com grande participação de ácidos graxos saturados (PELLEGRINI, 2012), o que fez com que se elevasse o teor de colesterol na carne desses animais, já que os ácidos graxos saturados estão relacionados ao aumento do colesterol (FRUET et al., 2015). Contudo, segundo Faria et

al. (2012), os detalhes do metabolismo do colesterol em ruminantes não é totalmente elucidado.

Tabela 3- Composição centesimal, colesterol, tocoferol e oxidação lipídica da carne de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa

Variáveis	Azevém	Azevém + Leguminosa	Azevém + Concentrado	CV	P
Umidade (%)	78,68	78,87	78,54	1,04	0,70
Proteína (%)	17,27	17,06	17,21	4,81	0,86
Cinzas (%)	0,94b	1,01ab	1,13a	13,79	0,03
Lipídios Totais (%)	2,09	1,92	2,09	24,33	0,70
Colesterol (ppm)	791,98a	650,90b	536,01b	19,32	0,0003
Tocoferol (ppm)	8,27a	7,30ab	6,07b	23,08	0,005
IP (mEq/kg)	3,73	3,96	2,75	29,04	0,39
TBARs (mg MAD/kg)	2,05	1,79	2,14	21,01	0,21

IP: índice de peróxidos, TBARs: teste de substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico, MAD: malonaldeído, CV: coeficiente de variação, P: probabilidade de erro tipo 1

Também foram observadas diferenças nas concentrações de tocoferol (vitamina E) na carne ( $P>0,05$ ) (Tabela 3), sendo esta menor na carne dos cordeiros lactentes mantidos em azevém e suplementados com concentrado. Sabe-se que a carne de animais terminados a pasto possui maior teor de antioxidantes como o tocoferol do que os terminados com grãos (DEWHURST et al., 2009). Isto poderia fazer com que a oxidação lipídica desta carne fosse menor.

Contudo, não houve efeito dos sistemas alimentares sobre as variáveis de oxidação lipídica, tanto para índice de peróxidos como para o TBARs ( $P<0,05$ ). Vale ressaltar que nesta pesquisa, avaliou-se a oxidação lipídica, tanto pelo índice de peróxidos como pelo TBARs, em um ponto fixo (7 dias de refrigeração). E neste ponto não foram observadas diferenças. Talvez, em uma avaliação de vida de prateleira, mais avançada, diferenças pudessem ser observadas.

Para Dewhurst et al. (2009), os resultados sobre o efeito do consumo de trevo branco na oxidação lipídica da carne de ovinos são ambíguos, observando aumento ou nenhum efeito. Estudos reportam maior quantidade de vitamina E na carne de animais a pasto do que na de

animais que consumiram alto nível de concentrado, o que levaria a uma menor oxidação lipídica (DALEY et al., 2010). O que não foi observado nesta pesquisa.

Os valores de tocoferol encontrados nesta pesquisa foram superiores aos de Turner et al. (2002) que observaram 2,15 mg/kg na carne de cordeiros terminados em azevém, e também superiores aos de Ponnampalam et al. (2012), que encontraram 5,88mg/kg na carne de cordeiros terminados em pastagem perene. Estes últimos autores também não encontraram diferenças na oxidação lipídica da carne dos cordeiros terminados em pastagem perene ou anual com suplementação.

Não foram observadas diferenças nas perdas no descongelamento e perdas por cocção ( $P>0,05$ ) da carne dos cordeiros (Tabela 4). Carrasco et al. (2009) também não encontraram diferenças para as perdas na cocção ao avaliar sistemas de terminação de cordeiros em pastejo recebendo suplementação, e sugerem que as perdas na cocção são na maioria da vezes relacionadas a diferenças no teor de gordura da carne. Estes autores justificam seus resultados afirmando que houve similaridade de pH e de conteúdo de gordura intramuscular entre os sistemas alimentares testados, o que também ocorreu nesta pesquisa.

Tabela 4- Perdas por descongelamento e cocção, capacidade de retenção de água e pH da carne de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa

Variáveis	Azevém	Azevém + Leguminosa	Azevém + Concentrado	CV	P
PDesc (%)	6,06	6,38	6,17	31,77	0,98
PTC (%)	24,83	21,87	25,32	19,55	0,29
PLC (%)	15,20	13,44	15,34	15,37	0,19
PEC (%)	9,63	8,42	9,99	20,19	0,60
CRA (%)	63,15a	64,23a	59,02b	3,42	<0,0001

PDesc: perdas ao descongelamento, PTC: perdas totais na cocção, PLC: perdas de líquido na cocção, PEC: perdas por evaporação na cocção, CRA: capacidade de retenção de água, CV: coeficiente de variação, P: probabilidade de erro tipo I

Já a capacidade de retenção de água foi maior ( $P<0,05$ ) na carne dos cordeiros não suplementados ou suplementados com leguminosa (Tabela 4). Estudos (WOOD et al., 2008; ZHAO et al., 2013) demonstram que o aumento de vitamina E na carne tem elevado a capacidade de retenção de água e diminuído as perdas por gotejamento. O aumento da



vitamina E na carne pode estar relacionado a dieta ingerida pelos animais, por sua maior presença nas pastagens do que no concentrado. Desta maneira, Dewhurst et al. (2009) afirmam que há maior presença de vitamina E na carne dos animais que não consumiram concentrado, o que também pode ser observado na (Tabela 3) e contribuiu para uma maior capacidade de retenção de água.

Não foram encontradas diferenças ( $P>0,05$ ) na análise do perfil de textura e força de cisalhamento da carne entre os sistemas alimentares (Tabela 5). Os resultados obtidos nesta pesquisa estão de acordo com os de Ripoll et al. (2012), que não encontraram diferenças para perdas na cocção, pH final e textura instrumental ao compararem sistemas de terminação de cordeiros lactentes e desmamados.

O efeito da dieta sobre a força de cisalhamento não é claro, bem como os resultados são contraditórios, porém a gordura intramuscular parece ser o maior fator que influencia nos diferentes resultados (RIPOLL et al., 2012). Assim, esta similaridade no teor de gordura da carne (Tabela 3) pode ter contribuído para esta proximidade nos resultados.

O valor médio obtido na força de cisalhamento do músculo *longissimus dorsi* foi de 4,45 kgf. Belew et al. (2003) classificam a carne como muito macia (valores menores de 3,2 kgf), macia (entre 3,2 e 3,9 kgf), maciez intermediária (entre 3,9 e 4,6 kgf) e dura (acima de 4,6 kgf). Desta maneira, de acordo com esta classificação, a carne oriunda dos animais desta pesquisa pode ser considerada de maciez intermediária.

Tabela 5- Perfil de textura e força de cisalhamento da carne de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa

Variáveis	Azevém	Azevém + Leguminosa	Azevém + Concentrado	CV	P
Dureza (N)	213,00	194,78	191,90	17,21	0,41
Coesividade	0,43	0,42	0,42	33,63	0,72
Flexibilidade	0,96	0,98	0,91	9,14	0,25
Mastigabilidade	92,29	80,52	78,31	26,94	0,41
Força de cisalhamento (kgf)	4,68	3,88	4,80	24,94	0,18

CV: coeficiente de variação, P: probabilidade de erro tipo I

Na avaliação sensorial, ao analisar a carne pelo teste de triangular, os julgadores não conseguiram discernir as amostras de carne dos animais não suplementados dos suplementados com leguminosa. Já no teste de ordenação, quando a carne dos animais que se

alimentaram de concentrado também foi avaliada, observou-se que a carne destes foi a de sabor mais forte. Resultados que corroboram com os encontrados na análise descritiva, onde a suplementação concentrada aumentou o sabor característico da carne ovina ( $P < 0,05$ ) (Tabela 6).

Tabela 6- Avaliação sensorial da carne de cordeiros lactentes mantidos em pasto de azevém e suplementados com concentrado ou leguminosa

Variáveis	Azevém	Azevém + Leguminosa	Azevém + Concentrado	CV	P
Aroma característico (0-9)	5,04	5,09	5,10	17,91	0,99
Aroma estranho (0-9)	0,73	1,09	1,28	56,67	0,19
Sabor característico (0-9)	3,73b	3,59b	4,86a	18,24	0,007
Sabor suíno (0-9)	0,80	1,05	1,53	73,15	0,23
Sabor metálico (0-9)	1,43	1,81	1,51	35,73	0,39
Sabor de ranço (0-9)	0,59	0,37	0,39	14,80	0,91
Sabor ácido (0-9)	0,90	1,18	1,16	38,34	0,34
Sabor adocicado (0-9)	0,55	0,63	0,58	29,24	0,65
Sabor de gordura (0-9)	1,44	1,58	1,91	45,14	0,45
Maciez (0-9)	4,92b	6,39a	6,12ab	16,37	0,02
Suculência (0-9)	4,75	4,94	4,79	21,27	0,93

Aroma característico, Aroma estranho, Sabor característico, Sabor suíno, Sabor metálico, Sabor de ranço, Sabor ácido, Sabor adocicado: 0= não perceptível, 1= extremamente fraco, 2= muito fraco, 3= moderadamente fraco, 4= levemente fraco, 5= nem fraco nem forte, 6= levemente forte, 7= moderadamente forte, 8= muito forte e 9= extremamente forte. Sabor de gordura: 0= não perceptível, 1= extremamente magro, 2= muito magro, 3= moderadamente magro, 4= levemente magro, 5= nem magro nem engordurado, 6= levemente gordo, 7= moderadamente gordo, 8= muito gordo e 9= extremamente gordo. Maciez: 0= não perceptível, 1= extremamente dura, 2= muito dura, 3= moderadamente dura, 4= levemente dura, 5= nem dura nem macia, 6= levemente macia, 7= moderadamente macia, 8= muito macia e 9= extremamente macia. Suculência: 0= não perceptível, 1= extremamente seca, 2= muito seca, 3= moderadamente seca, 4= levemente seca, 5= nem seca nem suculenta, 6= levemente suculenta, 7= moderadamente suculenta, 8= muito suculenta e 9= extremamente suculenta. CV: coeficiente de variação, P: probabilidade de erro tipo I.

Diferente do encontrado por Duckett et al. (2013), que afirmam que o pastejo de leguminosas, como trevo branco ou alfafa aumenta o odor e sabor da carne de cordeiro. Prache et al. (2011) têm demonstrado que a carne de cordeiros alimentados com pasto tem um

odor e sabor mais forte e é ainda menos preferida quando o cordeiro esteve pastejando uma dieta rica em trevo branco em comparação com uma dieta rica em gramínea, o que não ocorreu nesta pesquisa.

Há uma grande variação de preferência entre consumidores de diferentes países sobre a intensidade de flavor na carne, alguns preferindo a carne de animais em pastejo ou dos que consumiram grãos (WEBB; ERASMUS, 2013). Devido a particularidade regionais, acredita-se que há uma maior associação, por parte dos julgadores, do sabor característico ao sabor da carne de animais que consumiram concentrado, por ser considerado mais acentuado por eles. Já, animais que consumiram apenas pasto (azevém ou azevém + leguminosa) possuem carne com o menor sabor característico na avaliação sensorial.

Com relação à maciez, a carne dos animais não suplementados foi considerada a mais dura ( $P < 0,05$ ) (Tabela 6). Para Vipond et al. (1995), há uma tendência para a carne dos cordeiros mantidos em pastagem com trevo de ser mais macia, o que justifica a maior maciez na carne dos cordeiros lactentes suplementados com leguminosa.

Fisher et al. (2000) destacam que as diferenças sensoriais percebidas na carne ovina por julgadores treinados são, em grande parte, resultado da variação do teor de gordura presente na carne. Contudo, não houve efeito do sistema de alimentação sobre o teor de lipídios (Tabela 3).

## CONCLUSÃO

A coloração, teor de cinzas, colesterol, tocoferol, capacidade de retenção de água, sabor característico e maciez da carne foram alterados pelos sistemas de alimentação de cordeiros lactentes.

A carne dos cordeiros lactentes que não receberam suplementação é considerada a carne menos opaca, menos vermelha e mais amarela.

Maiores quantidades de tocoferol foram observadas na carne dos animais que não foram suplementados, bem como maior teor de colesterol estava presente nesta carne.

A carne dos cordeiros que consumiram concentrado possuiu menor capacidade de retenção de água e maior teor de cinzas.

O sabor característico mais intenso está presente na carne dos animais alimentados com concentrado, enquanto que a carne dos animais suplementados com leguminosa tem maior maciez.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12995**: Teste triangular em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1993.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13170**: Teste de ordenação em análise sensorial. Rio de Janeiro, 1994.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**, 16th, 3. ed. AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD. 1997.
- BELEW, J. B. et al. Warner–Bratzler shear evaluations of 40 bovine muscles. **Meat Science**, v.64, p.503- 512, 2003.
- BONACINA, M. S. et al. Avaliação sensorial da carne de cordeiros machos e fêmeas Texel x Corriedale terminados em diferentes sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, p.1758-1766, 2011.
- BONAGURIO, S. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p.1981-1991, 2003.
- CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los ruminantes**. Madri: INIA, 2005. 448p. (Serie Ganadera, 3).
- CARRASCO, S. et al. Influence of feeding systems on cortisol levels, fat colour and instrumental meat quality in light lambs. **Meat Science**, n.83, p.50-56, 2009.
- COCHRAN, W. G., COX, G. M. **Experimental designs**. 2ed. New York: Johk Willey & Sons, Inc., 611p. 1992.
- 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.
- DALEY, C. A review of fatty acid profiles and antioxidant content in grass-fed and grain-fed beef. **Nutrition Journal**, v.9, n.10, p. 1-12, 2010.
- DEWHURST, R. J. et al. Nutritive value of forage legumes used for grazing and silage. **Irish Journal of Agricultural and Food Research**, n.48, p. 167-187, 2009.

- DUCKETT, S. K. et al. Effects of forage species or concentrate finishing on animal performance, carcass and meat quality. **Journal of Animal Science**, n.91, p.1454-1467, 2013.
- 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.
- FARIA, P. B. et al. Meat quality and lipid profiles in crossbred lambs finished on clover-rich pastures. **Meat Science**, v.90, p.733-738, 2012.
- FISHER, A.V. et al. Fatty acid composition and eating quality of lamb types derived from four diverse breedxproduction systems. **Meat Science**, n.55, p.141-147, 2000.
- FRUET, A. P. B. et al. Whole grains in the finishing of culled ewes in pasture or feedlot: Performance, carcass characteristics and meat quality. **Meat Science**, v.113, p.97-109, 2016.
- 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 extraciton of tissues with low-toxicity solvent. **Analitical Biochemistry**, v.90, p.420-426, 1978.
- HOCQUETTE, J. F. et al. The future trends for research on quality and safety of animal products. **Italian Journal of Animal Science**, v.4, n.3, p.49-72, 2005.
- MACFIE, H. J. et al. Designs to balance the effect of order presentation and first-order effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, v.4, n.2, p.129-148, 1989.
- MOSS, R. A. et al. Forward creep grazing of lambs to increase liveweight gain and post-weaning resistance to endoparasites. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.52, p. 399-406, 2009.
- MOTT, G. O.; LUCAS, H. L. The design, conduct, and interpretation of grazing trials in cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6. State College. **Proceedings...** State College. Pensylvania, State College Press. p.1380-1385, 1952.
- OSÓRIO, J. C. S. et al. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: “in vivo” na carcaça e na carne**. Pelotas: Ed. UFPEL, 1998. 107 p.
- 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.
- PELLEGRINI, L. G. **Caracterização do leite ovino em função do período de lactação**. 2012. 60p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

- PEREIRA, M. G. **Aplicação de Antioxidantes Naturais em Carne Mecanicamente Separada (CMS) de Ave**. 2009. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- PONNAMPALAM, E. N. et al. Vitamin E and fatty acid content of lamb meat from perennial pasture or annual pasture systems with supplements. **Animal Production Science**, v.52, p.255-262, 2012.
- PRACHE, S. Diet authentication in sheep from the composition of animal tissues and products. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.362-370, 2009 (supl. especial).
- PRACHE, S. et al. Comparison of meat and carcass quality in organically reared and conventionally reared pasture fed lambs. **Animal**, v.5, n.12, p. 2001-2009, 2011.
- PRACHE, S.; PRIOLO, A.; GROLIER, P. Effect of concentrate finishing on the carotenoid content of perirenal fat in grazing sheep: its significance for discriminating grass-fed, concentrate-fed and concentrate-finished grazing lambs. **Animal Science**, v.77, p.225-233, 2003.
- PRATES, J. A. M. et al. Simultaneous HPLC quantification of total cholesterol, tocopherols and b-carotene in Barrosã-DO veal. **Food Chemistry**, v.94, p.469-477, 2006.
- PRIOLO, A. et al. Effects of grass feeding systems on ruminant meat colour and flavour. A review. **Animal Research**, n.50, p.185-200, 2001.
- RAHARJO, S. et al. Improved speed, specificity, and limit of determination of an aqueous acid extraction thiobarbituric acid – C18 method for measuring lipid peroxidation in beef. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.40, p.2182-2185, 1992.
- REGAZZI, A.J.; SILVA, C.H.O. Teste para verificar a igualdade de parâmetros e a identidade de modelos de regressão não-linear. I. dados no delineamento inteiramente casualizado. **Revista de Matemática e Estatística**, v.22, n.3, p.33-45, 2004.
- RIPOLL, G.; ALBERTÍ, P.; JOY, M. Influence of alfalfa grazing-based feeding systems on carcass fat colour and meat quality of light lambs. **Meat Science**, v.90, p.457–464, 2012.
- SALES, R. O. et al. Concentration of  $\alpha$ -Tocopherol in the Lamb Meat Fed Diets Containing Sunflower Seeds and Vitamin E. **Journal of Animal Production Advances**, v2, n.5, p.239-246, 2012.
- SAVELL, J. W.; MUELLER, S. L.; BAIRD, B. E. The chilling of carcasses. **Meat Science**, v.70, n.3, p. 449-459, 2005.
- SCHREURS, N. M. et al. Concentration of indoles and other rumen metabolites in sheep after a meal of fresh white clover, perennial ryegrass or *Lotus corniculatus* and the appearance of

- indoles in the blood. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, n.87, p.1042-1051, 2007.
- SCHREURS, N. M. et al. Skatole and indole concentration of fat from lambs that had grazed perennial ryegrass/white clover pasture or *Lotus corniculatus*. **Animal Feed Science and Technology**, n.138, p.254–271, 2007a.
- SHANTA, N. L.; DECKER, E. A. Rapid, sensitive, iron-based spectrophotometric methods for determination of peroxide values of food lipids. **Journal of AOAC International**, v.77, n.2, p. 421-424, 1994.
- SILVA, C. J. A. et al. Efeito do *creep feeding* e *creep grazing* nas características da pastagem de tifton e azevém e no desempenho de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v.13, n.2, p. 165-174, 2012.
- SILVA, D. J. & QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS/STAT 9.2 User's guide**. Cary: SAS Institute Inc., 2008, 1680p.
- TURNER, K. E. et al. Alpha-tocopherol concentrations and case life of lamb muscle as influenced by concentrate or pasture finishing. **Journal of Animal Science**, v.80, p.2513-2521, 2002.
- VELASCO, S. et al. Effect of different feeds on meat quality and fatty acid composition of lambs fattened at pasture. **Meat Science**, v.66, p.457-465, 2004.
- VIPOND, J. E.; MARIE S.; HUNTER, E. A. Effects of clover and milk in the diet of grazed lambs on meat quality. **Animal Science**, v.60, p. 231-238, 1995.
- WEBB, E. C.; ERASMUS, L. J. The effect of production system and management practices on the quality of meat products from ruminant livestock. **South African Journal of Animal Science**, v.43, n.3, p. 413-423, 2013.
- WOOD, J. D. et al. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. **Meat Science**, v.78, p.343-358, 2008.
- 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.
- ZHAO, T. et al. Effect of vitamin E supplementation on growth performance, carcass characteristics and intramuscular fatty acid composition of *Longissimus dorsi* muscle in 'Tan' sheep. **Chilean Journal Of Agricultural Research**, v.73, n.4, 2013.

## 6 DISCUSSÃO GERAL

Existem vários estudos sobre sistemas de alimentação e terminação de cordeiros. Porém para a realização desta pesquisa procurou-se pensar sobre vários aspectos. Primeiramente, pensou-se na associação entre três palavras: economicidade, eficiência e sustentabilidade. Estudos vêm demonstrando que o sistema de terminação de cordeiros lactentes em pastagem como um dos mais economicamente viáveis. Porém a crescente busca por maior eficiência animal, com elevado desempenho e curto período de terminação, nos fez estudar a suplementação desses como uma forma de aumentar o giro econômico dentro do sistema produtivo, onde os animais permaneçam o menor período de tempo dentro da propriedade rural.

Contudo, uma das palavras mais utilizadas atualmente, sustentabilidade, fez com que considerássemos a hipótese de que as leguminosas, neste caso mais especificamente o trevo branco, poderia ser uma alternativa para proporcionar a terminação de cordeiros mais precocemente, devido a sua qualidade nutricional, em substituição aos grãos que são comumente utilizados. Porém por ser uma pastagem perene, o trevo branco exige maior empenho para seu estabelecimento, o que pode aumentar o custo.

O fato de diminuir o uso e a dependência de grãos na suplementação dos animais une duas das palavras citadas acima (economicidade e sustentabilidade), o custo dos grãos se torna cada vez maior e deve ser comprado anualmente o que influencia na economicidade. Do ponto de vista da sustentabilidade, o uso da leguminosa pode proporcionar menor produção de metano pelos animais, bem como, quando usado em associação com outras espécies, auxiliar na eficiência do uso do nitrogênio pelas gramíneas, diminuindo o uso de fertilizantes (DEWHURST et al., 2009). Além disso, por existir concorrência entre a alimentação animal e humana pelos grãos, o uso da pastagem de leguminosa pode ser mais sustentável para a nutrição dos animais.

Sendo assim, buscou-se inovar na tentativa de estudar um sistema de alimentação pouco utilizado, o de pasto privativo. Onde o estudo, a concretização e a aplicabilidade do uso da técnica poderia ser divulgada no meio produtivo e acadêmico.

Quando se fala em desempenho animal, não pode ser esquecido o produto a ser gerado, neste caso a carcaça e a carne. Na busca por elevar a eficiência animal também devemos focar no incremento da qualidade, onde o detalhamento das características do que foi produzido nos permite avaliar os sistemas alimentares.



Ao avaliar os sistemas alimentares de cordeiros lactentes em pastejo de azevém, pode-se observar que com ou sem suplementação, os animais tem bom crescimento e desenvolvimento com elevado ganho de peso e curto período de terminação, resultando em carcaças de qualidade e muito similares, tornando os sistemas alimentares testados excelentes opções para terminação dos animais.

Na avaliação da qualidade da carne, a coloração da carne foi influenciada pelos sistemas alimentares, onde o leite consumido pelos cordeiros bem como os carotenóides ingeridos pelos animais podem ser os fatores que mais influenciaram os resultados obtidos.

Além disso, na avaliação do conteúdo de tocoferol observou-se elevados teores, com valores maiores que muitas pesquisas, sendo os animais mantidos em azevém e não suplementados os que se destacam pelo maior valor, bem como o menor valor esteve na carne dos animais que consumiram grãos. Porém não houve alterações na estabilidade lipídica das carnes avaliadas, fato que poderia ocorrer pelo aumento deste antioxidante natural.

O sabor característico e a maciez analisados pelo painel sensorial podem ser indícios de preferência e qualidade, sendo mais forte o sabor da carne dos animais que consumiram grãos e mais macia a carne dos animais que consumiram o trevo branco como suplemento.

Assim, a avaliação multifatorial e integrada do potencial de uso dos sistemas alimentares testados para terminação de cordeiros nos fornece grandes informações sobre o emprego das técnicas suplementares avaliadas. As informações obtidas sobre a qualidade da carne podem auxiliar na formação de um marca de qualidade, agregando valor ao produto, o que é social e economicamente interessante.

## **7 CONCLUSÃO GERAL**

O uso da leguminosa trevo branco como pasto privativo suplementar proporciona rápida terminação de cordeiros com carcaças e carne de qualidade, o que torna este sistema alimentar uma opção para terminação de cordeiros sem a necessidade do uso de grãos para a suplementação dos animais, aumentando a sustentabilidade do sistema produtivo.

Cordeiros não suplementados e mantidos em azevém possuem desempenho e produzem carcaças semelhantes a dos suplementados.

Os sistemas alimentares testados interferiram na qualidade da carne.

## 8 REFERÊNCIAS

- ADANDEDJAN, C.C. et al. **Creep grazing lambs on tall fescue pastures**. West Virginia University, Agricultural and Forestry Experiment Station, Bulletin 695. 1987.
- BANCHERO, G.; MONTOSI, F.; GANZÁBAL, A. **Alimentación estratégica de corderos: La experiencia del INIA en la aplicación de las técnicas de alimentación preferencial de corderos en el Uruguay**. Série Técnica 156. INIA, 2006. 29 p. Disponível em <<http://www.inia.org.uy/online/site/identificar.php?idPub=1240>>
- BARROS, C. S. et al. Rentabilidade da produção de ovinos de corte em pastagem e em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2270-2279, 2009.
- BONACINA, M. S. et al. Avaliação sensorial da carne de cordeiros machos e fêmeas Texel x Corriedale terminados em diferentes sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, p.1758-1766, 2011.
- BREMM, C. et al. Comportamento ingestivo de ovelhas e cordeiras em pastagem de azevém anual sob níveis crescentes de suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.12, p.2097-2106, 2008.
- CÑEQUE, V. et al. **Producción de carne de cordero**. Madrid: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentacion, 1989. 520p.
- CARRASCO, S. et al. Influence of feeding systems on cortisol levels, fat colour and instrumental meat quality in light lambs. **Meat Science**, n.83, p.50-56, 2009.
- COSTA, J. C. C. et al. Produção de carne de ovinos Corriedale terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.15, n.1-4, p.83-87, 2009.
- DEWHURST, R. J. et al. Nutritive value of forage legumes used for grazing and silage. **Irish Journal of Agricultural and Food Research**, n.48, p. 167-187, 2009.
- DUCKETT, S. K.; KUBER, P. S. Genetic and nutritional effects on lamb flavor. **Journal of Animal Science**, n.79, p.E249-E259, 2001. (E. Suppl.).
- FRESCURA, R. B. M. et al. Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.167-174, 2005.
- GARCIA, C. A. et al. Níveis de energia no desempenho e características da carcaça de cordeiros alimentados em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n. 6, p 1371-1379, 2003.
- HOCQUETTE, J. F. et al. The future trends for research on quality and safety of animal products. **Italian Journal of Animal Science**, v.4, n.3, p.49-72, 2005.

- MOSS, R. A. et al. Forward creep grazing of lambs to increase liveweight gain and post-weaning resistance to endoparasites. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.52, p. 399-406, 2009.
- NERES, M. A. et al. Forma física da ração e pesos de abate nas características da carcaça de cordeiros em creep feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n.3, p.948-954, 2001.
- 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.
- PELLEGRIN, A. C. R. S. et al. Glicerina bruta no suplemento para cordeiros lactentes em pastejo de azevém. **Ciência Rural**, v.42, n.8, 1477-1482, 2012.
- PELLEGRINI, L. G. et al. Produção de cordeiros em pastejo contínuo de azevém anual submetido à adubação nitrogenada. **Ciência Rural**, v.40, n.6, p.1300-1404, 2010.
- PRIOLO, A. et al. Effects of grass feeding systems on ruminant meat colour and flavour. A review. **Animal Research**, n.50, p.185-200, 2001.
- QUADROS, D. G. **Pastagens para ovinos e caprinos**. In: SIMPOGECO – Simpósio do Grupo de Estudos de Caprinos e Ovinos; MINICURSO "PASTAGENS PARA CAPRINOS E OVINOS", 2., Salvador, 2005. 34 p. (Material didático)
- SCHREURS, N. M. et al. Concentration of indoles and other rumen metabolites in sheep after a meal of fresh white clover, perennial ryegrass or *Lotus corniculatus* and the appearance of indoles in the blood. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, n.87, p.1042-1051, 2007.
- SCHREURS, N. M. et al. Skatole and indole concentration of fat from lambs that had grazed perennial ryegrass/white clover pasture or *Lotus corniculatus*. **Animal Feed Science and Technology**, n.138, p.254–271, 2007a.
- SILVA, C. J. A. et al. Efeito do *creep feeding* e *creep grazing* nas características da pastagem de tifton e azevém e no desempenho de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v.13, n.2, p.165-174, 2012.
- VILLAS BÔAS, A. S. et al. Idade à desmama e manejo alimentar na produção de cordeiros superprecoces. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1969-1980, 2003 (supl. 2).