

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE DOUTORADO**

**CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E CARNE DE CORDEIROS  
PRODUZIDOS EM DIFERENTES SISTEMAS DE TERMINAÇÃO**

Pâmila Carolini Gonçalves da Silva

CAMPO GRANDE - MS  
2016

*Lombada*

2016	<b>CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E CARNE DE CORDEIROS PRODUZIDOS EM DIFERENTES SISTEMAS DE TERMINAÇÃO</b>	Da Silva
------	--	----------

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE DOUTORADO**

**CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E CARNE DE CORDEIROS  
PRODUZIDOS EM DIFERENTES SISTEMAS DE TERMINAÇÃO**

*Characteristics of carcass and meat of lambs produced in different  
fattening systems*

**Pâmila Carolini Gonçalves da Silva**

Orientadora: Profa. Dra. Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo  
Co-orientadora: Profa. Dra. Marina de Nadai Bonin

Tese apresentada à Universidade  
Federal de Mato Grosso do Sul,  
como requisito à obtenção do título  
de doutor em Ciência Animal.  
Área de concentração: Produção  
Animal.

CAMPO GRANDE - MS  
2016

## **Dedicatória**

*Ao meu pai Capitão Cícero Custódio da Silva Filho, meu exemplo de perseverança, dedicação e amor. À minha mãe Maria Conceição Gonçalves da Silva, mulher exemplar que me apoiou em todos os momentos de dificuldades. Ao meu marido Hudson Thiago Garcia pelo amor, paciência, companheirismo e carinho. Foram essenciais durante essa caminhada!*

*Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela minha vida, família e a oportunidade de crescimento.

Aos meus pais Cícero Custódio da Silva Filho e Maria Conceição Gonçalves por estarem sempre ao meu lado e me apoiarem em todos os momentos com carinho, paciência e amor.

Ao meu marido Hudson Thiago Garcia pelo amor, companheirismo, paciência, conselhos e consolo nas horas difíceis.

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, em especial ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal pela oportunidade de crescimento e desenvolvimento da pesquisa.

À FUNDECT e CNPq pelos recursos disponibilizados para o andamento do projeto.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dra. Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo pelos conhecimentos técnicos e de vida, pela confiança e orientação durante oito anos de estudos.

À prof<sup>a</sup> Dra. Marina de Nadai Bonin pela co-orientação, ajuda e conselhos.

Ao prof<sup>o</sup> Dr. Luís Carlos Vinhas Ítavo por estar sempre disposto a ajudar, ensinar e compartilhar suas experiências.

Ao Prof. Dr. Jonilson Araújo da Silva pela amizade, apoio em todas as horas, ajuda e ensinamentos, exemplo de esforço e dedicação.

Ao Dr. Gelson Feijó por disponibilizar o laboratório para realização de análises durante o experimento e ajuda na realização deste trabalho.

Às “irmãs” de pesquisa Gleice Ayarden de Melo, Cibele Otoni Frangiotti, Kedma da Silva Leonora e Natália da Silva Heimbach pela amizade, apoio, conselhos, ao lado de vocês a caminhada se tornou mais fácil.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal por todo o conhecimento ministrado durante o curso.

Aos colegas de curso, técnicos e estagiários que ajudaram diretamente e indiretamente na realização desse trabalho.

*Pois o Senhor é quem dá sabedoria; de sua boca procedem o conhecimento e o discernimento. Ele reserva a verdadeira sabedoria para os retos; escudo é para os que caminham na sinceridade.*

*(Provérbios 2:6)*

## Resumo

SILVA, P.C.G. **Características de carcaça e carne de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação.** 2016. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2016.

No Brasil, existe falta de padronização de carcaça ovinas, devido ao abate de animais sem acabamento adequado e com baixa musculatura ou em idade avançada com alta deposição de gordura, o que afeta negativamente a qualidade da carne. A padronização das carcaças ofertadas para o frigorífico, o entendimento e a caracterização dos fatores que afetam a qualidade físico-química e sensorial da carne é uma meta na ovinocultura. A introdução de suplementos proteico-energético na dieta de ovinos criados em pastagens tropicais é uma alternativa ao confinamento com objetivo de suprir o déficit de nutrientes e diminuir custos de produção. Formulou-se a hipótese que a introdução de alimentos concentrados na dieta de cordeiros produzidos em pastagens de *Urochloa* spp. pode melhorar a qualidade da carcaça e da carne, com qualidade semelhante aos animais confinados. Utilizou-se 28 cordeiros distribuídos em 5 tratamentos: pastagens com suplementação mineral, pastagens com suplementação proteico-energética baseada em fornecimento diário de 0,8, 1,6 e 2,4 % do peso corporal (PC) e confinamento (tratamento referência). O uso de suplementação melhorou a qualidade da carcaça sem alterar as características da carne. O peso de abate, pesos da carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), rendimento de carcaça (RC) e área de olho de lombo (AOL) dos tratamentos 1,6% e 2,4% do PC foram semelhante aos animais confinados e superior aos do tratamento com 0 e 0,8% do PC de suplementação ( $P < 0,05$ ). O fornecimento mínimo de 1,6% do PC de suplemento proteico-energético para cordeiros terminados em pastagem de *Urochloa* spp. pode ser uma alternativa ao uso do confinamento para terminação de cordeiros.

Palavras-chave: ácidos graxos, análise sensorial, ovinos

## Abstract

SILVA, P.C.G. Characteristics of carcass and meat of lambs produced in different fattening systems. 2016. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2016.

In Brazil, there is default of standardization of sheep carcass due to the animals slaughter without proper fattening and low muscle or elderly with high fat deposition, which negatively affects the quality of meat. The standardization of carcasses offered to the fridge, the understanding and characterization of the factors that affect the physic chemical and sensory quality of the meat is a goal in the sheep industry. The introduction of protein-energy supplements in the diet of sheep raised on tropical pastures is an alternative to confinement in order to supply the deficit of nutrients and reduce production costs. Thus we formulated the hypothesis that the introduction of concentrated feed in the diet of lambs produced in *Urochloa* spp. pastures can improve the quality of carcass and meat, with similar quality of confined animals. Were used 28 lambs divided into 5 treatments: pastures with mineral supplementation, pastures with protein-energy supplementation based on daily supply of 0.8, 1.6 and 2.4% of body weight (BW) and confinement (reference treatment). The use of supplementation improved carcass quality without changing the characteristics of the meat. The slaughter weight, hot carcass weight (HCW) and cold (CCW), carcass yield (CY) and rib eye area (REA) of the treatments 1.6% and 2.4% of BW were similar to confined animals and higher to the treatment with 0 and 0.8% of BW supplementation ( $P < 0.05$ ). The minimum provision of 1.6% of protein-energy supplementation fattening lambs grazing *Urochloa* spp.

Keywords: fatty acid, panel of assessors, sheep

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	01
1. Considerações gerais .....	01
2. Características de carcaça .....	03
3. Características de carne ovina .....	07
Referências .....	14
CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E CARNE DE CORDEIROS	24
TERMINADOS EM DIFERENTES SISTEMAS DE TERMINAÇÃO .....	
Resumo .....	24
1. Introdução .....	26
2. Material e métodos .....	27
3. Resultados .....	32
4. Discussão .....	33
5. Conclusão .....	38
Referencias .....	39
Tabelas .....	45
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	57

## Lista de Tabelas

Quadro 1. Distribuição dos cordeiros em função dos anos e tratamentos	45
Tabela 1. Biomassa da parte aérea da forragem (kg de MS/ha), lâmina foliar (kg de MS/ha) e colmo + bainha (kg de MS/ha) da pastagem de <i>Urochloa</i> spp. durante o período experimental	46
Tabela 2. Dados meteorológicos de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (URA)	47
Tabela 3. Composição química dos alimentos fornecidos aos cordeiros em pastagem e no confinamento .....	48
Tabela 4. Características quantitativas da carcaça de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação .....	49
Tabela 5. Características morfométricas da carcaça de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação .....	50
Tabela 6. Peso e Rendimento de cortes cárneos de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação .....	51
Tabela 7. Composição tecidual de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação .....	52
Tabela 8. Composição química da carne de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação .....	53
Tabela 9. Composição física da carne de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação .....	54
Tabela 10. Perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação .....	55
Tabela 11. Avaliação sensorial da carne de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação .....	56

## INTRODUÇÃO

### 1. Considerações gerais

A ovinocultura de corte se encontra em expansão, com grande potencial para geração de renda. O Brasil apresenta condições para competir com os maiores produtores de carne ovina no mundo como China, Índia, Austrália e Nova Zelândia, entretanto essa atividade precisa ser melhor explorada, pois ainda importa carne ovina, principalmente do Uruguai, pela falta de atendimento da demanda interna (Selaive e Osório, 2014).

A criação de ovinos no Brasil é caracterizada pela falta de organização, ausência de governança para gerar competitividade para a cadeia produtiva (Carvalho e Souza, 2008), além disso, há carência de estudos que indiquem os problemas, as oportunidades, vantagens e os meios para o desenvolvimento da produção (Selaive e Osório, 2014).

A ovinocultura de corte é realizada em todo o Brasil. Na região nordeste a terminação de ovinos ocorre principalmente em sistema de produção extensivo (Selaive-Villarroel et al., 2005), na região sul a pastagem de clima temperado é o principal meio de terminação dos animais, com pequena parcela dos animais sendo terminados em confinamento, na região Sudeste, destaca-se maior uso de concentrado na dieta, sendo o confinamento principal ferramenta para terminação (Poli et al., 2008). Na região Centro-Oeste ainda não há um sistema definido para a produção ovina, sendo, na maioria das vezes, adotados sistemas de criação desenvolvidos em outras regiões do país, desconsiderando-se as características edafoclimáticas locais.

O rebanho ovino da região Centro-Oeste tem aumentado nos últimos anos, no qual encontram-se espalhados em toda região, com destaque para Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Selaive e Osório, 2014), no entanto, a produção apresenta, em sua maioria, baixos índices de produtividade, baixa escala de produção e falta de manejo nutricional estratégico na época da seca, entretanto, tem aumentado o número de abate com inspeção, o que tem estimulado a pesquisa, com intuito de padronizar o produto final, buscando carnes com melhor qualidade.

A região Centro-Oeste tem potencial para ser uma nova fronteira de referência na ovinocultura (Selaive e Osório, 2014), no entanto é necessário a organização da cadeia produtiva e buscar sistema de produção sustentável adequado as condições climáticas locais.

Especificamente no Brasil central, existe grande dificuldade na terminação de cordeiros em pastagens. As espécies forrageiras mais utilizadas são gramíneas do gênero *Urochloa* spp. (Syn. *Brachiaria*) (Euclides et al., 2009), devido à alta capacidade

de adaptação ao clima e baixa fertilidade dos solos característicos da região Centro-Oeste (Peron e Evangelista, 2004), as quais não são suficientes para o atendimento das exigências nutricionais para ganho dos animais, refletindo em baixos desempenhos e animais terminados com idade avançada, o que afeta negativamente as características do produto final (carne).

Tal situação tem implicado em recomendações de implantação de espécies forrageiras mais exigentes, principalmente do gênero *Cynodon* e *Panicum*, o que implica em alto custo com correção do solo, e muitas vezes, impacta negativamente na economicidade do sistema produtivo.

Devido à dificuldade na terminação de cordeiros em pastagens, muitas vezes os produtores optam pela terminação de animais em confinamento. No entanto, a baixa escala de produção nas propriedades muitas vezes inviabiliza a terminação dos animais nesse sistema, que possui alto custo com alimentação e instalações.

Assim o uso da suplementação proteico-energética na terminação de cordeiros em pastagem é uma estratégia com alto retorno e baixo investimento que pode ser utilizada para terminação dos animais.

A indústria frigorífica tem buscado carcaças com alta relação músculo:osso e deposição de gordura adequada para proteção no processo de resfriamento, garantindo as características físico-químicas e sensoriais da carne, que são influenciados por fatores intrínsecos e extrínsecos como raça, idade, sexo, alimentação, entre outros (Osório et al., 2002b; Priolo et al., 2002).

Para obtenção de produtos de qualidade e cortes padronizados. A produção de carne ovina não atende à demanda de mercado, de acordo com Sanches et al. (2013), para atendimento dessa demanda é necessário melhoria no sistema de produção.

O entendimento dos fatores que influenciam as características da carne se torna necessário para melhor direcionamento da produção. A caracterização do produto final é de fundamental importância para os avanços das pesquisas em ovinos, fornecendo ao mercado conhecimento sobre as distintas qualidades dos produtos gerados associados aos diferentes sistemas de alimentação (Perez et al., 2006).

O custo e eficiência do sistema de terminação de cordeiros para o abate são pontos fundamentais para melhoria da produção e rentabilidade da propriedade. Entretanto pensando no maior desenvolvimento da cadeia produtiva, o estudo da caracterização do produto final é um grande desafio, pois a heterogeneidade nos

sistemas de alimentação que existem podem gerar produtos diferentes, e consequentemente diferentes experiências na hora do consumo.

## **2. Características de carcaça ovina**

Define-se como carcaça ovina o corpo inteiro do animal abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, desprovido de cabeça, rins, gorduras perirrenal e inguinal, patas, glândulas mamárias, vergas, exceto suas raízes e testículos (MAPA, 1990).

Na ovinocultura de corte a carcaça é o elemento mais importante do animal (Carvalho et al., 2007), é constituída de músculo, gordura e ossos, dessa maneira, sua composição é avaliada em termos desses três principais componentes (Gomide et al., 2013). Os animais devem apresentar carcaças com boa deposição de tecidos, pois nela está contida a porção comestível (Carvalho et al., 2007). No sistema de produção de carne, as características quantitativas e qualitativas da carcaça são de fundamental importância, pois estão diretamente relacionadas ao produto final, carne.

A produção de carne sempre teve como critério produzir animais pesados, hoje existe uma maior preocupação com a qualidade da carcaça e da carne ofertada, buscando atender um consumidor mais atualizado e exigente (Osório et al., 2012).

No Brasil, a indústria avalia o animal com base na observação visual do animal vivo, onde leva-se em consideração dois fatores: peso vivo e idade (Oliveira et al., 2002). Hoje ainda não existe um sistema de avaliação mais detalhado para comercialização da carcaça, no entanto, a crescente preocupação do consumidor em busca por produtos de qualidade, tem estimulado a indústria frigorífica a selecionar melhor as carcaças, assim, a tendência é que no Brasil, assim como em outros países desenvolvidos, seja praticada a bonificação para carcaças com melhores conformações, boa musculatura, adequada distribuição de gordura e consequentemente bons rendimentos de cortes e agradáveis características sensoriais.

A gordura é o componente da carcaça que apresenta maior variação, sendo influenciada principalmente pelo sistema de terminação, genótipo, idade e peso do animal (Díaz et al., 2002; Nuernberg et al., 2008). A deposição de gordura é um dos fatores determinantes na qualidade da carcaça, que deve ser quantitativamente equilibrada. Alta proporção deprecia seu valor comercial, porém é a deposição de gordura intramuscular que determina as características sensoriais da carne e a gordura subcutânea que protege a carcaça durante o processo de resfriamento evitando

desidratação e escurecimento da carne (Osório et al., 2002b), sendo diretamente influenciada pelo sistema de alimentação (Priolo et al., 2002).

A gordura da carcaça pode ser dividida conforme o local de deposição, sendo basicamente quatro: gordura interna (abdominal, renal-inguinal e pélvica), intermuscular (entre os grupos musculares), subcutânea (de cobertura) e intramuscular (marmoreio) (Pethick et al., 2004).

A gordura subcutânea está diretamente relacionada com a proteção da carcaça na câmara frigorífica, o que afeta indiretamente a qualidade da carne. A gordura subcutânea tem função de isolante térmico, carcaças com escassez de gordura subcutânea sofrem escurecimento da parte externa dos músculos, causado pela baixa temperatura das câmaras frigoríficas nas primeiras 24 horas, além disso, pode acarretar encurtamento excessivo das fibras musculares pela maior velocidade de resfriamento (*cold shortening*) o que afeta negativamente a maciez da carne. Por outro lado, a deposição de tecido adiposo é “cara” energeticamente e seu excesso aumenta a quantidade de aparas nos cortes e na gordura subcutânea, reduzindo o rendimento de porção comestível, o que não é desejável pela indústria (Nour et al., 1983).

Já a gordura intramuscular está relacionada indiretamente com as características sensoriais da carne, principalmente maciez e suculência (Keane e Allen, 1998). O marmoreio mantém água retida no interior do músculo durante o cozimento o que permite maior suculência da carne. A gordura depositada dentro dos feixes musculares tem função de armazenar o excesso de energia, especialmente na fase final de terminação (Pérez, 1995).

O rendimento de carcaça do ponto de vista comercial é a característica mais importante e está diretamente relacionado com o acabamento. O rendimento de carcaça tem alta correlação positiva com a deposição de gordura ( $R=0,60$ ) (Bueno et al., 2000), entretanto o excesso de gordura na carcaça não é desejável, aumentando a quantidade de aparas, o que leva a diminuição do rendimento de carcaça.

Animais criados exclusivamente em pasto apresentam rendimento de carcaça menor, devido ao aumento dos componentes não-carcaça provocado pela maior ingestão de matéria seca e o maior tempo de permanência no trato gastrointestinal (Priolo et al., 2002). Carvalho et al. (2005) verificaram que o conteúdo gastrintestinal diminuiu linearmente com o aumento do nível de suplementação concentrada (0, 1,0, 1,5, 2,0 ou 2,5% do PC). Já Souza et al. (2010) não encontraram diferença significativa no rendimento de carcaça de cordeiros texel terminados em pastagem de capim Tifton 85

(*Cynodon Dactylon*) devido ao maior acúmulo de gordura nos órgãos internos, verificado pelos maiores valores de escores de gordura pélvico-renal com o aumento dos níveis de suplemento. Vale ressaltar que a genética dos animais influencia no rendimento de carcaça e composição dos tecidos (Roque et al., 1999). Essas diferenças genéticas estão relacionadas com o tamanho corporal adulto.

Outra característica importante é a relação músculo:osso e músculo:gordura, pois cada tecido tem um impulso de crescimento diferente (Santos, 2001), devendo ser considerado o desenvolvimento dos tecidos em conjunto. A relação entre tais tecidos constitui uma característica de importância econômica, visto que na comercialização são comprados pelo consumidor em conjunto e a um preço idêntico (Carvalho et al., 2007), ou seja, o consumidor leva para casa os três tecidos (muscular, adiposo e ósseo), pelo mesmo valor (Silva et al., 2000).

Na produção de carne ovina, o cordeiro é a categoria que apresenta melhores características de carcaça, rendimento de cortes, relação músculo:osso e composição dos tecidos, o que reflete na maior aceitabilidade pelo consumidor, sendo que estas características podem ser otimizadas pelo uso de sistemas de terminação adequados (Carvalho et al., 2007, Priolo et al., 2002).

O sistema de terminação influencia na qualidade da carcaça, uma vez que animais criados exclusivamente em pastagens geralmente produzem carcaças inferiores aos animais terminados com o uso de suplementação (Díaz et al., 2002). Animais terminados exclusivamente em pastagens não conseguem consumir os nutrientes para atender suas exigências nutricionais em sua totalidade o que limita à máxima expressão do potencial genético de produção refletindo em carcaças inferiores (Carvalho et al., 2007). O uso de alimentos concentrados na dieta é uma ferramenta viável para maximizar a produção de cordeiro, com o objetivo de produzir carcaças de qualidade, que atendam a demanda do consumidor (Jardim et al., 2007).

A introdução de concentrados na dieta pode ser feita através do confinamento ou da suplementação de animais em pasto. Animais que recebem níveis adequados de suplementação podem produzir carcaças com qualidade semelhante aos animais confinados.

Almeida et al. (2006) ao avaliarem animais suplementados e não suplementados verificaram que a suplementação proteico-energética de 1,5% do PC para animais em pasto cultivado composto por azevém possibilitou a obtenção de animais com carcaças mais pesadas, sem efeito nas características morfométricas. Já Souza et al. (2010)

avaliaram níveis crescentes de suplemento proteico-energéticos e verificaram que o aumento dos níveis possibilitou maior comprimento externo da carcaça, largura de pernil e tórax, além de maiores perímetros de pernil, garupa e tórax dos ovinos. O aumento de nutrientes e energia no estudo de Souza et al. (2010), resultou no aumento do quarto dianteiro, representado pelas maiores larguras e perímetros do tórax e do quarto traseiro, como observado pelas maiores larguras de pernil, com maior musculatura nas partes traseiras, verificada pelos maiores perímetros de pernil e garupa, o que representa mais carne nessa parte nobre.

No estudo de Dantas et al. (2008) avaliou-se as características da carcaça de cordeiros Santa Inês, mantidos em pastagem de capim buffel (*Cenchrus ciliaris*) submetidos a diferentes níveis de suplementação na dieta (0, 1,0 e 1,5% do PC). O aumento dos níveis de suplementação possibilitou a obtenção de cordeiros com características mais desejáveis da carcaça, como: melhor rendimento, maior área de olho de lombo, menor perda de peso no resfriamento e maior peso dos cortes comerciais.

Macedo et al. (2000) compararam as características da carcaça de ovinos terminados em pastagem de *coastcross* (*Cynodon dactylon*) e em confinamento e verificaram que os animais confinados tiveram melhor conformação de carcaça, maior área de olho de lombo 9,03 e 10,21 cm<sup>2</sup> e maior espessura de gordura subcutânea 1,10 e 1,70 mm, quando comparados com os animais em pasto.

O quadro 1 apresenta estudos com animais suplementados e confinados.

Quadro 1. Característica de carcaça de cordeiros em diferentes sistemas de terminação

Autores	Raça	Terminação	PA (kg)	PCQ (kg)	EGS (mm)	AOL (cm <sup>2</sup> )	RC (%)
Bueno et al. (2000)	Suffolk	Conf	32	15	1,4	12,3	43,0
Macedo et al. (2000)	Cruzado	Conf	32	-	1,7	10,2	-
Fernandes et al. (2011)*	Suffolk	P+S (2%PC)	34	14	1,7	-	43,4
Dantas et al. (2008)*	Santa inês	P+S(1,5%PC)	30	12	-	10,8	43,6

\*Animais mantidos em pastagens de capim Tifton-85 (*Cynodon Dactylon*); Conf = confinamento; P = pastagem; S = suplementação; PA = peso de abate; PCQ = peso da carcaça quente, EGS = espessura de gordura subcutânea, AOL = área de olho de lombo, RC = rendimento de carcaça.

Os estudos demonstram que o uso de suplemento para animais produzidos em pastagens permite produzir carcaças semelhantes de animais confinados. Todavia os

trabalhos encontrados na literatura, em sua maioria, são realizados em pastagens cultivadas de gramíneas temperadas ou tropicais, em especial dos gêneros *Cynodon* e *Panicum*, evidenciando a carência de resultados de animais produzidos em *Urochloa* spp., forrageira predominante no Brasil.

### **3. Características da carne ovina**

A carne é o componente central da dieta humana (Ramos, 2007). Devido a essa importância na nutrição e as mudanças nos hábitos alimentares (Hoffman et al., 2003), o consumo de carne tem sido associado, muitas vezes erroneamente, a doenças crônicas, como câncer e problemas cardíacos (Ramos, 2007). A busca por alimentos saudáveis tem tornado o consumidor mais exigente, com interesse pela melhor qualidade nutricional e sensorial (Zervas e Tsiplakou, 2011), que sofre influência de vários fatores, entre eles a alimentação dos animais (Sañudo et al., 1998, Bonacina et al., 2011).

A dieta fornecida ao animal pode influenciar o produto final em função do nível energético, que influencia a taxa de crescimento dos animais (Zervas e Tsiplakou, 2011). Em geral, dietas mais energéticas produzem maiores relações de tecido adiposo:muscular. Jason e Mantecon (1993) relataram que dietas isoenergéticas com diferentes níveis de proteína produzem carnes semelhantes em gordura. O nível de energia também influencia na maciez da carne, dietas altamente energéticas favorecem maior conteúdo de gordura intramuscular e conseqüentemente maior maciez (Devine et al., 1993).

Animais produzidos em pasto, produzem uma carne mais saudável, com alto conteúdo de ácido linoléico conjugado, ômega 3 e ácidos graxos polinsaturados (Enser et al., 1998; Demirel et al., 2006; Santos-Silva et al., 2002). Além do perfil de ácidos graxos (Wood et al., 2003), a alimentação influencia a cor da carne (Priolo et al., 2001) e o sabor (Chilliard et al., 2000; Vasta e Priolo, 2006).

O conhecimento dos fatores que influenciam as características físico-químicas da carne é essencial para subsidiar os avanços no setor de produção de carne ovina, pois são esses fatores que determinam sua qualidade e aceitabilidade (Martinez-Cerezo et al., 2005), e estão relacionados aos fatores extrínsecos ao animal como nutrição, ambiente e manejos pré e pós-abate e fatores intrínsecos como raça, sexo e idade (Sañudo, 1991, Rota et al., 2006).

O pH da carne é o primeiro parâmetro a ser avaliado para determinar qualidade e segurança da carne (Ramos, 2007), pois está diretamente relacionado com outros fatores como capacidade de retenção da água, maciez, armazenamento entre outros. Após o abate o pH muscular está em torno de 7,0 e diminui gradativamente até 5,8 à 5,5.

A cor é um atributo importante na avaliação da qualidade da carne, pois é uma característica determinante no momento da compra (Sañudo, 2004). É o primeiro atributo a ser avaliado pelos consumidores, que em geral, selecionam o alimento pela aparência (Ramos, 2007), sendo determinada por três fatores: estrutura física, concentração de pigmentos, principalmente mioglobina e hemoglobina, e o estado químico desses pigmentos (mioglobina reduzida, com coloração púrpura, oximioglobina, de cor vermelho brilhante e metamioglobina, normalmente marrom) (Renerre, 1990, Fletcher, 1999).

A concentração de mioglobina no tecido muscular é uma das principais responsáveis pelo escurecimento da carne, quanto maior a concentração de mioglobina no tecido muscular, mais escura a carne, sendo esta concentração influenciada pela espécie animal, sexo, atividade física e idade (Ramos, 2007).

Quando a carne é exposta ao oxigênio, a oximioglobina (pigmento vermelho brilhante da carne fresca) se oxida formando a metamioglobina (pigmento oxidado de cor marrom). Carnes com concentração maior que 50% desse pigmento são rejeitadas pelo consumidor na hora da compra (Castillo, 2006).

A cor da carne pode ser avaliada subjetivamente ou objetivamente por meio de instrumentos. Os colorímetros permitem identificar uma cor com a ajuda de coordenadas, sendo mais utilizado as coordenadas L\*, a\*, b\*, que definem a luminosidade, teor de verde ao vermelho e teores de azul ao amarelo, respectivamente.

Zeola et al. (2002) avaliaram diferentes proporções volumoso:concentrado para cordeiros Morada Nova e não encontraram efeito sobre a cor da carne. Também Pinheiro et al. (2009) não encontraram diferenças na cor da carne dos cordeiros terminados em confinamento com diferentes níveis de concentrado na dieta com valores médios de L\*, a\* e b\* de 41,09, 14,40 e 2,77, respectivamente. Já Priolo et al. (2002), trabalhando com animais em pasto e confinados, verificaram que os cordeiros confinados produziram carne mais clara.

O sistema de terminação influencia a cor da carne devido a demanda de exercícios, animais confinados tem menor demanda em atividades como deslocamento, como observado em sistemas extensivos, o que induz a menor síntese de mioglobina,

devido a menor necessidade de oxigenação do músculo, favorecendo a coloração menos intensa na carne (Vestergaard et al., 2000, Díaz et al., 2002).

Outra característica considerada importante pelo consumidor é a maciez, sendo o primeiro atributo avaliado para determinar a satisfação e aceitabilidade da carne, podendo ser definida como a facilidade com que a carne se deixa mastigar (Osório et al., 2012).

A maciez é um processo complexo e envolve diversos fatores como o tecido conectivo, componente miofibrilar, estado de rigor, glicólise *post-mortem*, entre outros.

O colágeno é a principal proteína estrutural do tecido conectivo e sua maior concentração contribui para a maior dureza da carne, no entanto, é a quantidade e estabilidade das ligações cruzadas inter e intramuscular, entre suas fibras que tem maior influência na dureza da carne. Essas ligações são responsáveis pela relativa insolubilidade e resistência do tecido conectivo (Ramos, 2007), deixando-os mais concentrados e menos solúveis (Young et al., 1993).

Devido a maior preocupação com a saúde, e a busca por alimentos saudáveis a avaliação da composição nutricional da carne é essencial. Em termos gerais com o crescimento do animal diminui a concentração de água e aumenta a concentração de cinzas e proteína (Gomide et al., 2013). Do ponto de vista nutricional os componentes nitrogenados são os mais importantes, as proteínas presentes na carne são originárias principalmente do tecido muscular e conjuntivo, 18 a 22% de proteína no tecido muscular. A quantidade de proteína no músculo é influenciada por diversos fatores, como raça, idade ao abate e dieta, sendo a alimentação um dos interferentes da composição da carne (Zervas e Tsiplakou, 2011). A composição centesimal da carne ovina apresenta valores médios de 75% de umidade, 19% de proteína, 4% de gordura e 1,1% de matéria mineral (Prata, 1999). De acordo com Zeola et al. (2002) o nível de concentrado na dieta influencia o teor de proteína bruta na carne, sem afetar a umidade e matéria mineral.

A gordura é fator fundamental para aceitação do consumidor, que associa seu consumo com baixa qualidade alimentar. Hoje o consumidor está mais preocupado com o teor de gordura da carne, visto que o consumo de ácidos graxos saturados aliado aos padrões da vida moderna, como estresse e sedentarismo, está sendo associado a distúrbios na saúde humana, como obesidade, hipertensão e problemas cardíacos (Maia et al., 2012). No entanto, vale ressaltar que a carne de ruminantes é a principal fonte natural do ácido linoléico conjugado (CLA), benéfico a saúde humana (Enser et al.,

1998) e também contém os ácidos graxos  $\omega 3$  e  $\omega 6$ , que são essenciais na dieta humana, devido à incapacidade da síntese pelo organismo, sendo fundamentais em várias reações (transferência do oxigênio para o plasma sanguíneo; síntese de hemoglobina e a divisão celular e precursores de vários hormônios) (Martin et al., 2006). Além disso, a gordura tem papel importante na composição e qualidade da carne (física, nutricional e sensorial) (Webb e O'Neill, 2008).

Devido essa maior preocupação com a qualidade alimentar, tem aumentado os estudos acerca da composição e manipulação do perfil de ácidos graxos na carne.

O perfil de ácidos graxos da gordura da dieta oferecida para os ruminantes é alterado pelo metabolismo ruminal através da biohidrogenação no rúmen, sendo o principal fator determinante do perfil de ácidos graxos saturados constituintes da gordura corporal dos ruminantes (Jenkins, 1993; Palmquist et al., 1993).

O processo de biohidrogenação que ocorre no rúmen tem como principal objetivo neutralizar o efeito tóxico aos microrganismos ruminais (Oliveira et al., 2013). Para que ocorra a biohidrogenação, os ácidos graxos devem estar na forma esterificada, livre (Palmquist e Mattos, 2013), por exemplo, a biohidrogenação do ácido linoleico por *Butyrivibrio fibrisolvens*. A isomerase converte o ácido graxo linoleico (*Cis-9, cis-12* dieno metileno-interrompido) em ácido *Cis-9, trans-11* dieno conjugado (conhecido como ácido linoleico conjugado ou CLA). Esse metabólito intermediário é transitório, sendo rapidamente hidrogenado a *trans-11 18:1* (ácido vaccênico) que é liberado no ambiente ruminal. Os mecanismos secundários hidrogenam a ligação *trans-11* com a formação do ácido esteárico (produto primário da biohidrogenação). Quando há alta concentração de ácidos graxos insaturados no rúmen, ocorre a inibição do processo final da biohidrogenação aumentando a concentração de CLA (Berchielli, 2011).

Em ruminantes, lipídios são acumulados principalmente na forma de triglicerídeos em adipócitos, localizado na gordura subcutânea, inter e intra-muscular e abdominal. Em animais em terminação, com o aumento do peso corporal, a proporção de gordura subcutânea aumenta mais do que a proporção de tecido intramuscular (Murphy et al., 1994;. Díaz et al., 2002; Carrasco et al., 2009), devido ao crescimento tardio característico das gorduras.

Normalmente, a gordura de animais terminados em pasto apresenta um teor mais elevado de AG poli-insaturados, ácido linoleico conjugado e ômega 3 (Enser et al., 1998;. Demirel et al., 2006;. Scollan et al., 2006; Santos-Silva et al., 2002), quando comparados aos animais confinados. Teoricamente, a forragem contém maiores níveis

de ácido linolênico precursor de ômega 3, enquanto que os grãos são normalmente ricos em precursor da série de ômega 6 (Raes et al., 2003; Wood et al., 2003; Díaz et al., 2002).

Jenkins (1993) relatou que o aumento dos níveis de concentrado na dieta de ruminantes é uma alternativa para aumentar os teores de ácidos graxos insaturados na carne, fato explicado pela mudança provocada no ambiente ruminal com a inclusão de amido, uma vez que essas dietas geram redução na biohidrogenação devido à sua atividade inibidora sobre bactérias lipolíticas. Essas modificações ocorrem devido a queda do pH, resultando em uma alteração na microbiota ruminal influenciando o padrão de fermentação do produto final (Kozloski, 2011). Petrova et al. (1994) sugeriram ainda que uma dieta com alto níveis de concentrado e, conseqüentemente, com elevada presença de carboidratos rapidamente degradáveis, ocasiona um menor tempo de retenção do alimento no rúmen e, portanto, um menor tempo de atuação do processo de biohidrogenação sobre os ácidos graxos insaturados.

Wood et al. (2008) relataram que dietas com concentrados favorecem o acúmulo de ácido linoléico na carne, pois com a pequena dimensão das partículas e um trânsito mais rápido no rúmen, a biohidrogenação pelos microrganismos é limitada, o que favorece o escape desse composto para digestão no intestino.

Nuernberg et al. (2008) avaliaram o efeito dos sistemas de terminação (pasto e confinamento) e verificaram que a concentração de ácidos graxos saturados foi maior na carne dos cordeiros terminados em pasto.

Ferrão et al. (2009) estudaram diferentes relações entre volumoso:concentrado (100:0; 75:25 e 50:50) e observaram que os ácidos graxos monoinsaturados não foram influenciados, com média de 42,32%. Já Demirel et al. (2006) forneceram dietas com relações volumoso:concentrado de 75:25 e 25:75 e encontraram que a maior proporção de volumoso produziu carne com maior concentração de AG  $\omega$ 3.

Fernandes et al. (2010), ao avaliarem a influência de quatro sistemas de terminação (pastagem, pastagem + mãe, pastagem + *creep-feeding* + mãe e confinamento) na composição tecidual da carcaça e no perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros, não observaram efeito do sistema de terminação sobre o perfil de ácidos graxos da carne. Entre os ácidos identificados na gordura intramuscular, houve predominância (88% do total) de ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido linoleico, sendo apenas o ácido esteárico influenciado pelos diferentes sistemas.

Em geral os ácidos graxos mais encontrados na carne de ovinos são o mirístico (2,04 % - 3,65 %), o palmítico (20,88 % - 24,22 %) e o esteárico (11,89 % - 15,09 %); os monoinsaturados são o palmitoléico (2,23 % - 2,54 %) e o oléico (31,74 % - 45,23 %) e os poli-insaturados são, o linolênico (0,43 % - 2,84 %) e o araquidônico (1,14 % - 6,79 %) (Pérez et al., 2002; Wood et al., 2003). Consequentemente a composição de ácidos graxos pode variar em função de diversos fatores, entre eles, destacam-se diferentes proporções de concentrados e volumosos, tipo de sistema de produção, diferentes fontes de volumosos e concentrados (Oliveira et al., 2013).

Aurousseau et al. (2004) verificaram maiores níveis de CLA (9-cis, 11-trans) na carne de cordeiros criados em pasto quando comparados aos confinados.

Diante das mudanças de hábitos alimentares e maior exigência do consumidor por produtos de qualidade, a avaliação do produto final se torna essencial para o fortalecimento da cadeia e para tomada de decisões no sistema produtivo. As características sensoriais dos alimentos são de grande importância na avaliação do produto. Não adianta obter um produto com excelentes características químicas e físicas, se este não corresponder a preferência dos consumidores (Minim, 2012).

Bonacina et al. (2011) avaliaram animais produzidos exclusivamente em pastagem composta por *Pennisetum clandestinum*, *Eryngium horridum*, *Lolium multiflorum* e *Cynodon dactylon* recebendo 1% do PC de suplemento sobre as características sensoriais da carne de cordeiros e verificaram que a suplementação provocou pouca alteração nas características sensoriais da carne, ocasionando diferença significativa apenas para o gosto doce, ácido e sabor residual de gordura em comparação à carne dos cordeiros terminados exclusivamente em pastagem.

Foi observado no estudo de Priolo et al. (2002), que a carne proveniente de animais confinados apresentou maior suculência e maciez em relação a carne dos animais terminados em pastagem. Por outro lado, a carne dos animais confinados apresentou maior gosto e odor característico de ovinos, possivelmente devido a maior quantidade de tecido adiposo e uma concentração diferente de ácidos graxos de cadeia ramificada em relação aos animais confinados.

Segundo Priolo et al. (2001), os ácidos graxos de cadeia ramificada são considerados os principais responsáveis pelo sabor característico da carne ovina, em especial, 4-metiloctanóico e o 4-metilnonanóico (Young et al., 1997). Esses ácidos graxos estão presentes em maiores concentrações em animais confinados, alimentados com grãos, quando comparados aos animais em pastagem.

Sistemas de terminação em pasto podem ser uma boa alternativa ao confinamento, a fim de utilizar os recursos naturais existentes, fornecer a nova carne, mais saudável, exigida pelos consumidores (Grunert et al., 2004), aliado ao bem estar animal (Jacques et al., 2011), o que pode ser explorado pela indústria exportadora como estratégia de marketing e além disso, diminuir os custos de produção. Entretanto, em climas tropicais, animais terminados em sistema extensivo não conseguem expressar seu potencial máximo produtivo, e para isso a suplementação proteico-energética é uma alternativa para suprir a exigência nutricional, permitindo produzir carcaças semelhantes às de animais confinados, no entanto, é necessário o estudo da qualidade do produto final.

São vários os resultados positivos obtidos com a suplementação de cordeiros em pastagens, entretanto são escassos estudos que avaliam o efeito da suplementação em pastagens de *Urochloa* spp. nas características físico-químicas e sensoriais da carcaça e da carne, em especial comparando-se ao produto final que poderia ser obtido no confinamento.

Neste sentido, buscou-se, com este projeto de pesquisa, avaliar o potencial do uso de suplemento proteico-energético para animais terminados em pastagem na produção de carcaças com qualidade semelhante as dos animais terminados em confinamento. Os resultados obtidos estão apresentados na forma de artigo intitulado Características de carcaça e de carne de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação, redigido de acordo com as normas da revista “Meat Science” e teve apoio financeiro do CNPq (processo 483557/2012-9) e FUNDECT (processo 011/2013).

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, H.S.L., PIRES, C.C., GALVANI, D.B., LIMA, R.F., HASTENPFLUG, M., GASPERIN, B.G. Características de carcaça de cordeiros Ideal e cruzas Border Leicester x Ideal submetidos a três sistemas alimentares. **Ciência Rural**, v.36, p.1546-1552, 2006.
- AUROSSEAU, B., BAUCHART, D., CALICHON, E., MICOL, D., PRIOLO, A. Effects of grass or concentrate feeding systems and rate of growth on triglyceride and phospholipid and their fatty acids en the *M. longissimus thoracis* of lambs. **Meat Science**, v.66, p.531-541, 2004.
- BERCHIELLI, T.T., PIRES, A.V., OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes**. 2 edição. Jaboticabal, Ed. Funep, 2011.
- BICKERSTAFFE, R., L.E., COUTEUR, C.E., MORTON, J.D. Consistency of tenderness in New Zealand retail meat. In: International Congress of Meat Science, 1997.
- BONACINA, M.S., OSÓRIO, M.T.M., OSÓRIO, J.C.S., CORRÊA, G.S., HASHIMOTO, J.H., LEHMEN, R.I. Avaliação sensorial da carne de cordeiros machos e fêmeas Texel x Corriedale terminados em diferentes sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.1758-1766, 2011.
- BUENO, M.S., CUNHA, E.D., SANTOS, L.D., RODA, D.S., LEINZ, F.F. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1803-1810, 2000.
- CARRASCO, S., RIPOLL, G., SANZ, A., ALVAREZ-RODRIGUEZ, J., PANEA, B., REVILLA, R., JOY, M. Effect of feeding system on growth and carcass characteristic of Churra Tensina light lambs. **Livestock Science**, v.121, p.56-63, 2009.
- CARVALHO, S., VERGUEIRO, A., KIELING, R., TEIXEIRA, R. C., PIVATO, J., VIERO, R., CRUZ, A. N. Avaliação da suplementação concentrada em pastagem de

Tifton-85 sobre os componentes não carcaça de cordeiros. **Ciência Rural**, v.35, p.435-439, 2005.

CARVALHO, S., BROCHIEIR, M. A., PIVATO, J., VERGUEIRO, A., TEIXEIRA, R. C., KIELING, R. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. **Ciência Rural**, v.37, p.821-827, 2007.

CARVALHO, D.M., SOUZA, J.P. Análise da cadeia produtiva de caprino-ovinocultura. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 2008.

CASTILLO, C.J.C. **Qualidade da carne**. São Paulo, livraria Varela, 2006, 240p.

CHILLIARD, Y., FERLAY, A., MANSBRIDGE, R.M., DOREAU, M. Ruminant Milk fat plasticity: nutritional control of saturated, polyunsaturated, trans and conjugated fatty acids. **Animal Zootechinía** v.49, p.181-205, 2000.

DANTAS, A.F., PEREIRA FILHO, J.M., SILVA, A.M.A., SANTOS, E.M., SOUSA, B.B., CÉZAR, M.F. Características da carcaça de ovinos santa inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação, **Ciência Agrotecnica**, v. 32, p. 1280-1286, 2008.

DEMIREL, G., OZPINAR, H., NAZLI, B., KESER, O. Fatty acids of lamb meat from two breeds fed different forage: concentrate ratio. **Meat Science**, v.72, p.229-235, 2006.

DEVINE, C.E., GRAAFHUIS, A.E., MUIR, P.D., CHRYSTALL, B.B. The effect of growth rate and ultimate pH on meat quality of lambs. **Meat Science**, v.35, p.63-77, 1993.

DÍAZ, M.T., VELASCO, S., CAÑEQUE, V., LAUZURICA, S., RUIZ DE HUIDOBRO, F., PÉREZ, C. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, v.43, p.257-268, 2002.

- ENSER, M., HALLETT, K., HEWITT, B., FURSEY, G., WOOD, J.D. Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. **Meat Science**, v.49, p.329-341, 1998.
- EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., VALLE, C.B., DIFANTE, G.S., BARBOSA, R.A., CACERE, E.R. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, p.98-106, 2009.
- FERRÃO, S.P.B., BRESSAN, M.C., OLIVEIRA, R.D, PÉREZ, J.R.O., RODRIGUES, E.C., NOGUEIRA, D.A. Características sensoriais da carne de cordeiros da raça santa inês submetidos a diferentes dietas. **Ciência agrotecnica**, v.33, p. 185-190, 2009.
- FERNANDES, M.A.M., MONTEIRO, A.L.G., POLI, C.H.E.C., BARROS, C.S. ALMEIDA, R. RIBEIRO, T.M.D. Composição tecidual da carcaça e perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados a pasto ou em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.1600-1609, 2010.
- FERNANDES, S.R., MONTEIRO, A.L.G., SILVA, C.J.A., SILVA, M.G.B., ROSSI JUNIOR, P. Desmame precoce e a suplementação concentrada no peso ao abate e nas características de carcaça de cordeiros terminados em pastagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, p.527-537, 2011.
- FLETCHER, D.L. Quantitative estimation of myoglobin and hemoglobin in beef muscle extracts. **Journal of Animal Science**, v.19, p.159-175, 1999.
- GOMIDE, L.A.M., RAMOS, E.M., FONTES, P.R. **Ciência e qualidade da carne**. Ed. Viçosa, MG-UFV, 2013, 197p.
- GRUNERT, K.G., BREDAHL, L., BRUNSO, K., Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat sector a review. **Meat Science**, v.66, p.259-272, 2004.

- HOFFMAN, L.C., MULLER, M., CLOETE, S.W.P., SCHMIDT, D. Comparison of six crossbred lamb types: sensory, physical and nutritional meat quality characteristics. **Meat Science**, v.65, p.1265-1274, 2003.
- JARDIM, R.D., OSÓRIO, J.C.D.S., OSÓRIO, M.T.M., MENDONÇA, G.D., ESTEVES, R.M.G., GONÇALVES, M. Efeito da idade de abate e castração sobre a composição tecidual e química da paleta e da perna de ovinos corriedale, **Revista Brasileira de Agrociência**, v.13, p.237-242, 2007.
- JASON, G.R., MANTECON, A.R. The effects of dietary protein level during food restriction on carcass and non carcass components. digestibility and subsequent compensatory growth in lambs. **Animal Production**, v.56, p. 93-100, 1993.
- JACQUES, J. BERTHIAUME, R. CINQ-MARSA, D. Growth performance and carcass characteristics of Dorset lambs fed different concentrates: Forage ratios or fresh Grass. **Small Ruminant Research**, v.95, p.113-119, 2011.
- JENKINS, T.C. Lipid metabolism in the rumen. **Journal Dairy Science**, v.76, p.3851-3863, 1993.
- KEANE, M.G., ALLEN, P. Effects of production system intensity on performance, carcass composition and meat quality of beef cattle. **Livestock Production Science**, v.56, p.203-214, 1998.
- KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. 3ª Ed. Santa Maria, RS- Editora UFSM, 2011, 212p.
- MACEDO, F.A.F., SIQUEIRA, E.R. MARTINS, E.N., MACEDO, R.M.G. Qualidade de carcaças de cordeiros corriedale, bergamácia x corriedale e hampshire down x corriedale, terminados em pastagem e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1520-1527, 2000.
- MAIA, M.O., COSTA, F.S., SUSIN, I., RODRIGUES, G.H., FERREIRA, E.M., PIRES, A. V., GENTIL, R.S., MENDES, C.Q. Efeito do genótipo sobre a

composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de borregas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.4, p.986-992, 2012.

MAPA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 307, de 26 de dezembro de 1990. Sistema Nacional de Tipificação de carcaça ovina. Brasília. 1990.

MARTIN, C.A., ALMEIDA, V.V.D., RUIZ, M.R., VISENTAINER, J.E.L., MATSHUSHITA, M., SOUZA, N.E.D., VISENTAINER, J.V. Ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de Nutrição**, v.19, p 761- 770, 2006.

MARTÍNEZ-CEREZO, S., SAÑUDO, C., PANEA, B., MEDEL, I., DELFA, R., SIERRA, I., OLLETA, J.L. Breed, slaughter weight and ageing time effects on physico-chemical characteristics of lamb meat. **Meat Science**, v.69, p.325-333, 2005.

MINIM, V.P.R. Análise sensorial Estudos com consumidores. Viçosa, MG. 2ª Ed. UFV, 2012.

MURPHY, T.A., LOERCH, K. E., MC CLURE, K. E., SOLOMON, M. B. Effect of grain or pasture finishing system on carcass composition and tissue accretion rate of lambs. **Journal of animal science**, v.72, p. 3138-3144, 1994.

NOUR, A.Y.M., THONNEY, M.L., STOUFFERR WHITE Jr., W.R.C. Changes in carcass weight and characteristics with increasing weight of large and small cattle. **Journal of Animal Science**, v.57, p.1154-1165, 1983.

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

OLIVEIRA M.V.M., PÉREZ J.R.O., ALVES E.L. Avaliação da composição de cortes comerciais, componentes corporais e órgãos internos de cordeiros confinados e

alimentados com dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1459-1469, 2002.

OLIVEIRA, A.C., SILVA, R.R., OLIVEIRA, H.C., ALMEIDA, V.V.S., GARCIA, R., OLIVEIRA, U.L.C. Influência da dieta, sexo e genótipo sobre o perfil lipídico da carne de ovinos. **Archivos de Zootecnia**, v.62, p. 57-72, 2013.

OSÓRIO, J.C.S., OLIVEIRA, N.M., OSÓRIO, M.T.M., JARDIM, R.D., PIMENTEL, M.A. Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1469-1480, 2002 (a).

OSÓRIO, J.C.S., OSÓRIO, M.T., OLIVEIRA, N.M. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas, Editora Universitária, 2002, 194p. (b).

OSÓRIO, J.C.S., OSÓRIO, M.T.M., VARGAS JUNIOR, F.M., FERNANDES, A.R.M., SENO, L.O., RICARDO, H.A., ROSSI, F.C., ORRICO JUNIOR, M.A.P. Critérios para abate do animal e a qualidade da carne. **Revista Agrarian**, v.5, p.433-443, 2012.

PALMQUIST, D.L., WEISBJERG, M.R., HVELPLUND, T. Ruminant, intestinal, and total digestibilities of nutrients in cows fed diets high in fat and undegradable protein. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.1353- 1364, 1993.

PÉREZ, J. R .O. Alguns aspectos relacionados com a qualidade da carcaça e da carne ovina. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINO CULTURA, Campinas. **Anais...**Campinas: ASPACO - CATI - FMVZ/Unesp , p.125-139, 1995.

PÉREZ, J.R.O., BRESSAN, M.C., BRAGAGNOLO, N., PRADO, O.V., LEMOS, A.L.S.C., BONAGURIO, S. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre o perfil de ácidos graxos, colesterol e propriedades químicas. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v.22, p.11-18. 2002.

- PEREZ, P., MAINO, M., TOMC, G., KÖBRICH, C., MORALES, M.S., POKNIAK, J. calidadde carne de corderoslechales Del cruce suffolk down x merino precozalemán: efectodel peso de sacrificio y sexo. **Archivos de Zootecnia**, v.55, p.171-182, 2006.
- PERON, A.J., EVANGELISTA, A.R. Degradação de pastagens em regiões de Cerrado. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, p.655-661, 2004.
- PETHICK, D.W., Harper, G.S., Oddy, V.H. Growth, development and nutritional manipulation of marbling in cattle: A review. **Journal of Experimental Agriculture**, v.44, p.705-715, 2004.
- PETROVA, Y., BANSKALIEVA, V., DIMOV, V. Effect of feed on distribution of fatty acids at Sn-2-position in triacylglycerols of different adipose tissues in lambs. **Small Ruminant Research**, v.13, p.263-26, 1994.
- PINHEIRO, R.S.B., JORGE, A.M., MOURÃO, R.C., POLIZEL NETO, A. ANDRADE, E.N., GOMES, H.F.B. Qualidade da carne de cordeiros confinados recebendo diferentes relações de volumoso:concentrado na dieta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, p. 407-411, 2009.
- POLI, C.H.E.C., MONTEIRO, A.L.G., BARROS, C.S., MORAES, A., FERNANDES, M.A.M., PIAZZETTA, H.V.L. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.666-673, 2008.
- PRATA, L.F. **Higiene e inspeção de carnes, pescado e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1999. 217p.
- PRIOLO, A., MICOL, D., AGABRIEL, J., Effects of grass feeding systems on ruminant meat colour and flavor. A review. **Animal Research**, v.50, p.185-200, 2001.
- PRIOLO, A., MICOL, D., AGABRIEL, J., PRACHE, S., DRANSFIELD, E. Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality. **Meat science**, v.62, p.179-185, 2002.

- RAES, K., BALCAEN, A., BALCAEN, P., WINNE, A., CLAEYS, E., DEMEYER, D. SMET, S. Meat quality, fatty acid composition and flavor analysis in Belgian retail beef. **Meat Science**, v.65, p.1237-1246, 2003.
- RAMOS, E.M. Avaliação da qualidade de carnes: Fundamentos e metodologias, Viçosa, MG: Ed. UFV, 2007.
- RENERRE, M. Review: factors involved in the discoloration of beef meat. **Journal Food Science Technology**, v.25, p.613-630, 1990.
- ROTA, E.D.L., OSÓRIO, M.T.M., OSÓRIO, J.C.D.S., OLIVEIRA, M.M.D., WIEGAND, M.M., MENDONÇA, G.D., GONÇALVES, M. Influência da castração e da idade de abate sobre as características subjetivas e instrumentais da carne de cordeiros corriedale. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.2397-2405, 2006.
- ROQUE, A.P., OSÓRIO, J.C., JARDIM, P.O., OLIVEIRA, N.M., OSÓRIO, M. T. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos: Desenvolvimento relativo. **Ciência Rural**, v. 29, n. 3, p.549-553, 1999.
- SANCHES, A., BAISE, J., TERASSI, E.R., TAKACHI, T.Y.S., LIMA, L.D. Características qualitativas da carne de cordeiros alimentados com diferentes níveis de substituição do milho pela polpa cítrica úmida. **Synergismuss cyentifica**, v.8, 2013.
- SANTOS, C.L., PÉREZ, J.R.O., GERASEEV, L.C., PRADO, O.V., MUNIZ, J.A. Estudo do crescimento alométrico dos cortes de carcaça de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, p.149-158, 2001.
- SANTOS-SILVA, J., BESSA, R.J.B., MENDES, I.A. The effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lamb.II Fatty acid composition of meat. **Livestock Science**, v.77, p.187-194, 2002.

SAÑUDO, C. **La calidad organoléptica de la carne com especial referencia a La especie ovina. Factores que La determinan, metodos de medida y causas de variacion.** Zaragoza : Universidade de Zaragoza, 1991. 225p.

SAÑUDO, C., SANCHEZ, A., ALFONSO, M. Small ruminant production systems and factor saffecting Lamb meat quality. **Meat Science**, v.49, p.529-564, 1998.

SAÑUDO, C. Análisis Sensorial – Calidad organoléptica de la carne. In: CURSO INTERNACIONAL DE ANALISE SENSORIAL DE CARNE E PRODUTOS CÁRNEOS, 2004, Pelotas. **Palestras...** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2004. p.45-68.

SCOLLAN, N., HOCQUETTE, J.F., NUERNBERG, K., DANNENBERGER, D., RICHARDSON, I., Moloney, A., Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. **Meat Science**, v.74, p.17-33, 2006.

SELAIVE-VILLARROEL, A.B., SOUZA JUNIOR, F.A. Crescimento e características de carcaça de cordeiros mestiços Santa Inês e Somalis x SRD em regime semi-intensivo de criação. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.5, p.948-952, 2005.

SELAIVE, A.B., OSÓRIO, J.C.S. **Produção de ovinos no Brasil.** 1 ed. São Paulo, Roca, 2014, 656p.

SILVA, L.F., PIRES, C.C., ZEPPENFELD, C.C., CHAGAS, G.C. Crescimento de regiões da carcaça de cordeiros abatidos com diferentes pesos. **Ciência Rural**, v.30, p.481-484, 2000.

SOUZA, R.A., VOLTOLINI, T. V., PEREIRA, L.G.R., MORAES, S.A., MANERA, D.B., ARAÚJO, G.G.L. Desempenho produtivo e parâmetros de carcaça de cordeiros mantidos em pastos irrigados e suplementados com doses crescentes de concentrado. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 32, p. 323-329, 2010.

VASTA, V., PRIOLO, A. Ruminant fat volatiles as affected by diet. A review. **Meat Science**, v.73, p.218-228, 2006.

VESTERGAARD, M., OKSBJERG, N., HENCKEL, P. Influence of feeding intensity, grazing and finishing feeding on muscle fibre characteristics and meat colour of semitendinosus, longissimus dorsi and supraspinatus muscles of young bulls. **Meat Science**, v. 54, p. 177-185, 2000.

WEBB, E.C., O'NEILL, H.A. The animal fat paradox and meat quality. **Meat Science**, v.80, p.28-36, 2008.

WOOD, J.D., RICHARDSON, R.I., NUTE, G.R., FISHER, A.V., CAMPO, M.M., KASAPIDOU, E., SHEARD, P.R., ENSER, M. Effects of fatty acids on meat quality. A review. **Meat Science**. v. 66, p.21-32, 2003.

WOOD, J.D., ENSER, M., FISHER, A.V., NUTE, G.R., SHEARD, P.R., RICHARDSON, R.I., HUGHES, S.I., WHITTINGTON, F.M. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. **Meat Science**, v.78, p.343-358, 2008.

YOUNG, O.A.; REID, D.H.; SCALES, G.H. Effect of breed and ultimate pH on the odour and flavour of sheep meat. **Journal of Agricultural Research**, v.36, p.363-370, 1993.

YOUNG O.A., REID D.H., SCALES G.H. Effect of breed and ultimate pH on the odour and flavour of sheep meat. **Journal of Agricultural Research**, v.36, p. 363-370, 1997.

ZAPATA, J.F.F., SEABRA, L.M.J., NOGUEIRA, C.M., BARROS, N. Estudo da qualidade da carne ovina do nordeste brasileiro: propriedade físicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.20, p.274-277, 2000.

ZEOLA, N.M.B.L., SILVA SOBRINHO, A.G., GONZAGA NETO, S. SILVA, A.M.A. Influência de diferentes níveis de concentrado sobre a qualidade da carne de

cordeiros Morada Nova. **Revista Portuguesa de ciências veterinária**, v.97, p. 175-180, 2002.

ZERVAS, G., TSIPLAKOU, E. The effect of feeding systems on the characteristics of products from small ruminants. **Small Ruminant Research**, v.101, 140 - 149, 2011.

### **Características de carcaça e de carne de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação**

Resumo – Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes níveis de suplementação nas características de carcaça e carne de cordeiros terminados em pastagens. Foram utilizados 28 cordeiros com peso corporal médio inicial de  $19,78 \text{ kg} \pm 4,11$  e dois meses de idade distribuídos em 5 tratamentos: pastagens com suplementação mineral, pastagens com suplementação proteico-energética baseada em fornecimento diário de 0,8, 1,6 e 2,4 % do peso corporal (PC) e confinamento (tratamento referência). Os animais foram encaminhados ao abate após 104 dias de experimento. Os cordeiros suplementados com 1,6% e 2,4% do PC apresentaram características de carcaças semelhante aos animais confinados e superior aos do tratamento com 0 e 0,8% do PC de suplementação ( $P < 0,05$ ). Verificou-se espessura de gordura subcutânea (EGS) igual 0,25, 0,74, 1,61, 1,69 e 1,98 mm para os tratamentos 0, 0,8, 1,6 e 2,4% do PC respectivamente. Não houve efeito de tratamento no rendimento dos cortes cárneos com média de 34,61; 18,96; 7,98; 18,05; 12,24 e 8,33% para pernil, paleta lombo, costela, carré e pescoço, respectivamente. As características físico-químicas não foram influenciadas, e a carne considerada moderadamente macia, suculenta, sabor e odor suave. O fornecimento de 1,6% a 2,4% do PC de suplemento proteico-energético para cordeiros terminados em pastagem de *Urochloa* spp. pode ser uma alternativa ao uso do confinamento para terminação de animais jovens.

Palavras-chave: ácidos-graxos, área de olho de lombo, ovinos, pasto, suplementação

*Carcass characteristics and meat lambs in different fattening systems*

Abstract - This study aimed to evaluate the effect of different levels of supplementation on carcass and meat characteristics of lambs on pasture. Were used 28 lambs with initial body weight  $19.78 \text{ kg} \pm 4.11$  and two months old distributed into 5 treatments: grazing with mineral supplementation, grazing with protein-energy supplementation based on daily supply of 0.8, 1.6 and 2.4% of body weight (BW) and feedlot (reference treatment). The animals were slaughtered after 104 days of experiment. The lambs supplemented with 1.6% and 2.4% of the PC presented final body weight, hot carcass weight (HCW) and cold (CCW), carcass yield (CY), rib eye area (REA) and thickness of subcutaneous fat similar to confined animals and higher to treatment with 0 and 0.8% of BW supplementation ( $P < 0.05$ ). The fattening system did not influenced the pH of the meat (5.74). There was no effect on the yield of meat cuts with average weight of 34.61; 18.96; 7.98; 18.05; 12.24 and 8.33 for ham, shoulder, rib, loin and neck, respectively. The physico-chemical and sensory characteristics of meat were not influenced by trataments, being considered moderately soft, juicy, flavor and sweet odor. The minimum provision of 1.6% BW of protein-energy supplement for lambs grazing *Urochloa* spp., can be considered an alternative to the use of feedlot for fattening young animals.

Keywords: grass, fatty acid, rib eye area, sheep, supplementation

## 1. Introdução

A crescente demanda por produtos saudáveis, ecologicamente corretos e o bem estar dos animais tem estimulado o interesse do mercado consumidor em sistemas de terminação em pasto (Jacques et al., 2011). O sistema de alimentação afeta a taxa de crescimento do animal, peso e rendimento de carcaça, relação músculo:gordura e perfil de lipídios da carne, o que pode refletir nas características sensoriais (sabor, odor e maciez) (Carrasco et al., 2009).

Blackburn et al. (1991) destacaram que a carne de cordeiros produzidos exclusivamente em pastagem apresenta menos gordura quando comparado aos animais submetidos a dietas a base de concentrado, uma característica que é mais atraente para os consumidores. Entretanto, a indústria frigorífica busca carcaças pesadas, de animais jovens, com boa musculatura que permitam obter bom rendimento de cortes e com cobertura de gordura mínima para proteção da carcaça na câmara frigorífica.

A alimentação exclusiva em pastagens tropicais como *Urochloa* spp. (syn. *Brachiaria*) limita a produção em decorrência do não atendimento das exigências nutricionais de ganho (Euclides et al., 2009). Dessa maneira o uso de suplementos pode ser uma estratégia de manejo nutricional que melhora o desempenho de animais criados em pastagens e, conseqüentemente, a qualidade das carcaças ofertadas na indústria frigorífica.

Níveis adequados de suplementação proteico-energética para animais terminados em pastagens permite obter carcaças com qualidade semelhante às carcaças de animais confinados. Além disso, permite produzir carnes mais saudáveis com alto conteúdo de ácido linoléico conjugado, ômega 3, ácidos graxos polinsaturados (Demirel et al., 2006; Scollan et al., 2006) e melhores características sensoriais (Priolo et al., 2001, Vasta e Priolo, 2006).

O fornecimento de suplemento para animais criados em pastagem já tem sido utilizado em diversas regiões. O manejo nutricional influencia a qualidade da carcaça e da carne, de forma que, na maioria das vezes, os animais criados exclusivamente em pastagens geralmente produzem carcaças inferiores aos animais terminados com o uso de suplementação (Díaz et al., 2002; Priolo et al., 2002; Borton et al., 2005; Almeida et al., 2006; Ekiz et al., 2012).

Assim, formulou-se a hipótese de que a introdução de alimentos concentrados na dieta de cordeiros pode melhorar a qualidade da carcaça e da carne de ovinos terminados em pastagens. Nesse contexto, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes

níveis de suplementação sobre as características de carcaça e de carne de cordeiros criados em pastagens de *Urochloa* spp. e comparar com o confinamento.

## 2. Material e Métodos

O experimento foi realizado em dois anos consecutivos (2013 e 2014), os ensaios foram conduzidos no Setor de Ovinocultura da Fazenda Escola da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, localizada em Terenos, MS. Os abates foram realizados no frigorífico experimental da Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS. O protocolo experimental foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UFMS, sob protocolo nº 481/2012.

### 2.1. Animais e dietas

Foram abatidos 17 cordeiros no primeiro ano de avaliação e 11 no segundo, totalizando 28 cordeiros (Quadro 1) não castrados cruzados, fêmeas SRD e reprodutores Ile de France e Dorper, provenientes do rebanho do Setor de ovinocultura da UFMS, com peso corporal médio inicial de  $19,78 \pm 4,11$  kg e dois meses de idade, distribuídos em 5 sistemas de terminação: (1) pastagens com suplementação mineral à vontade; (2) pastagens com suplementação proteico-energética-mineral baseada em 0,8% do peso corporal (PC); (3) pastagens com suplementação proteico-energética-mineral baseada em 1,6% do PC; (4) pastagens com suplementação proteico-energética-mineral baseada em 2,4% do PC e (5) confinamento, com relação volumoso:concentrado de 40:60 na dieta (como controle positivo de ganho de peso – referencial da máxima expressão genética dos animais utilizados)

No início do período experimental os cordeiros e as borregas (animais reguladores) foram vermifugados. Como controle parasitológico, a cada 14 dias foram coletadas fezes direto da ampola retal para análise de OPG (ovos por grama de fezes) (Gordon e Whitlock, 1939- modificada). Os animais com OPG igual ou acima de 500 foram tratados com princípios ativos a base de Monepantel.

Os animais em pastagem permaneceram em 12 piquetes (3 por tratamento) com tamanho médio de 0,4 ha formados por *Urochloa* spp. em pastejo contínuo com lotação variável. Foram utilizadas borregas como animais reguladores para ajuste da carga animal, de modo a garantir uma oferta de matéria seca de lâmina foliar de 10% PC. A determinação da biomassa para ajuste da carga animal foi realizada a cada 28 dias por

meio do arremesso aleatório de quadrados metálicos (0,5 por 0,5 m) e corte rente ao solo da porção delimitada, conforme descrito por McMeniman (1997), posteriormente as amostras foram pesadas e separadas em folha, colmo (colmo + bainha) e material senescente (Tabela 1).

Os dados meteorológicos durante o período experimental (Tabela 2), foram obtidos via Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) / Centro de Monitoramento do Clima e dos Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (Cemtec-MS) / Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (Agraer). (INMET, 2015).

Os animais foram pesados a cada 14 dias para ajuste da carga animal nos piquetes e o fornecimento do suplemento. O suplemento foi fornecido no pasto em comedouros plásticos, o tamanho dos comedouros foi calculado para permitir uma linha de comedouro mínima de 30 cm por cabeça para o acesso simultâneo de todos os animais. As borregas utilizadas como animais reguladores tinham acesso ao suplemento fornecido junto com os cordeiros. O fornecimento do suplemento foi realizado uma vez ao dia, às 9 horas, composto por 51,8% de fubá de milho, 47,2% de farelo de soja e 1% de premix mineral (Tabela 3).

No confinamento, os animais foram alocados em baias individuais cobertas (2 x 2m) com piso de concreto com acesso a comedouro e bebedouro. Os animais receberam as dietas, uma vez ao dia (9h00), compostas por feno de Tifton-85 (*Cynodon dactylon* spp.) como volumoso e concentrado (semelhante ao fornecido para os animais em pastagem) que foram homogeneizados manualmente, na relação volumoso:concentrado de 40:60, para o fornecimento de volumoso permitiu-se 100 g/kg de matéria natural de sobras, caracterizando um consumo *ad libitum* de forragem.

Água e suplemento mineral foram disponibilizados a todos os animais, independentemente do tratamento a que estivessem submetidos.

As amostras de folha da pastagem foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55°C por 96 horas, após pré-secagem as amostras do alimento fornecido (folha, concentrado e feno) foram trituradas em moinho dotado de peneira com crivos de 1 mm para determinação dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), realizadas de acordo com AOAC (2000) pelos métodos 930.15, 976.05 e 920.39, respectivamente. O teor de fibra em detergente neutro (FDN) foi determinado segundo Mertens (2002) com uso de amilase termoestável, sem sulfito de sódio, e expressos em cinzas residuais (Tabela 3).

## 2.2 Abate

Os animais de todos os tratamentos foram encaminhados para o abate após 104 dias  $\pm$  18 de experimento, sendo o critério utilizado para o abate quando os cordeiros do confinamento atingiram peso médio de 30 kg. Antes do abate os animais foram pesados para determinação do peso ao abate (PA), com jejum alimentar prévio de 16 horas e encaminhados para o frigorífico com descanso regulamentar de 12 horas. No abate foi realizada a insensibilização por meio de concussão cerebral, utilizando-se pistola de dardo cativo, e posterior sangria por secção das artérias carótidas e veias jugulares, de acordo com as técnicas do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA,1997).

## 2.3 Mensurações na carcaça

Após o abate, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ) e transferidas para câmara frigorífica a 2°C, onde permaneceram por 24 horas, suspensas pelos tendões de Aquiles em ganchos. Ao final desse período, foram pesadas para determinação do peso da carcaça fria (PCF). O rendimento de carcaça foi determinado pela equação  $RC = (PCQ/PA) \times 100$ .

Foram realizadas as seguintes mensurações: comprimento externo da carcaça (distância entre a base da cauda, última vértebra sacral, e a base do pescoço, última vértebra cervical), comprimento da perna (distância entre o centro do perónio e o bordo anterior da superfície articular tarso metatarsiana), largura da garupa (largura máxima entre os trocânteres de ambos os fêmures) e comprimento interno da carcaça (distância máxima entre o bordo anterior da sínfise ísquiopubiana e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio), profundidade do tórax (distância máxima entre o externo e o dorso da carcaça) e perímetro da garupa (medida da superfície externa da garupa, tomando como referência os trocânteres de ambos os fêmures), largura de tórax (largura máxima da carcaça no nível das costelas), perímetro da perna (perímetro da perna em sua largura máxima) e perímetro do tórax (perímetro entre a base do esterno e a cernelha) (Macedo et al., 2008).

A carcaça foi seccionada ao meio e a metade esquerda foi pesada e subdividida em 6 regiões anatômicas: pescoço (obtido por meio de corte oblíquo entre a sétima vértebra cervical e a primeira torácica), paleta (região que tem como base anatômica a escápula, o cúbito, o úmero, o rádio e o carpo), costelas (base anatômica nas oito últimas vértebras torácicas, juntamente com metade superior das costelas

correspondentes), lombo (base anatômica nas seis vértebras lombares, zona que incide perpendicularmente com a coluna, entre a 13<sup>a</sup> vértebra torácica e a última lombar), carré (região que possui como base óssea as cinco primeiras vértebras dorsais juntamente com a metade superior do corpo das costelas correspondentes) e perna (regiões glútea, femural e da perna, tendo como base óssea tarso, tíbia, fêmur, ísquio, púbis e íleo, separado por corte perpendicular à coluna, entre duas últimas vértebras lombares). Os cortes foram pesados individualmente e determinou-se as porcentagens em relação ao todo (Macedo et al., 2008).

No músculo *Longissimus Dorsi*, entre 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas, foi tomada a área de olho de lombo em papel manteiga, e posteriormente determinada pelo software DDA v.1.2 (Instituto Federal Farroupilha, Santo Augusto, RS, Brasil) (DDA, 2008). Na mesma secção foi avaliada a espessura de gordura subcutânea, utilizando-se um paquímetro digital.

Os cortes paleta, lombo e perna de cada animal foram identificados e congelados em freezer a -18° C. Após o descongelamento das peças, em geladeira a 5°C, realizou-se a dissecação, com auxílio de bisturi, pinça anatômica e faca, para determinação e pesagem individual da composição tecidual em gorduras subcutânea (gordura externa, localizada diretamente abaixo da pele) e intermuscular (gordura abaixo da fáscia profunda, associada aos músculos), músculos (total de músculos dissecados, após a remoção completa das gorduras subcutânea e intermuscular aderida), ossos e outros (tendões, fâscias, vasos sanguíneos e tecidos conjuntivos).

#### 2.4 Qualidade instrumental da carne

Avaliaram-se as características físicas no músculo *Longissimus lomborum* (região lombar). A cor foi avaliada instrumentalmente, com colorímetro portátil, fonte D65 e ângulo de 10°. O sistema de avaliação utilizado foi o CIELab, no qual L\* corresponde ao teor de luminosidade; a\* variando do verde (-) ao vermelho (+) e b\* variando do azul (-) ao amarelo (+). O pH da carne, foi determinado por meio de um pHmetro digital, introduzindo o eletrodo diretamente no músculo.

A análises de perda por cocção e força de cisalhamento foi realizada no músculo *Longissimus lomborum* congeladas a -18°C, as amostras foram descongeladas sob refrigeração de 5°C durante 24 horas, posteriormente foram extraídas duas sub amostras de 2,5 cm de espessura perpendicularmente ao sentido das fibras musculares. As amostras foram pesadas e assadas no forno convencional a 170°C até atingir 71° C de

temperatura no centro geométrico da amostra, sendo monitorada com auxílio de um termômetro digital, seguidas de nova pesagem para a determinação da perda por cocção. Em seguida, foram retiradas 4 sub amostras com 1,23 cm de diâmetro no sentido da fibra muscular, para determinação da força de cisalhamento em texturômetro (*TA.XTPlus-Texture Analyser com probe Warner-Bratzler, software Texture Expert Exponent- Stable Micro Systems, Ltd in Godalming Surrey UK. SMS*). A força de cisalhamento de cada amostra foi determinada pela média das 4 sub amostras.

## 2.5 Composição química

As análises químicas foram realizadas nos músculos *Triceps Brachii* e *Semimembranosus*. As amostras congeladas a -18°C foram descongeladas sob refrigeração de 5° C durante 24 horas em refrigerador, trituradas em multiprocessador para homogeneização e submetidas às determinações de umidade, matéria seca, proteína bruta e extrato etereo, de acordo com AOAC (2000).

## 2.6 Ácidos Graxos

Os ácidos graxos nos músculos *Triceps brachii* e *Semimembranosus* foram extraídos e metilados utilizando o método de Hara e Radin (1978), com modificações. A separação e identificação dos derivados de ácidos graxos foram realizadas usando cromatógrafo a gás *Thermo*, modelo *Trace GCUltra*, equipado com detector de ionização de chama e coluna capilar com fase estacionária constituída por 10% de cianopropilfenil – 90% de bisciano propilpolisiloxano (Restek RTX – 2330, 105 m x 0,25 mm d.i. x 0,20 µm). Os parâmetros utilizados para determinação dos ácidos graxos foram: temperatura do detector de 270°C e temperatura do injetor de 250°C. A programação do método empregou a temperatura inicial da coluna de 120°C durante 5 minutos, elevada gradativamente à taxa de 3°C/minuto até 240°C, permanecendo nessa temperatura por 15 minutos. O gás de arraste utilizado foi o hélio com fluxo de 1,5 mL/min. Utilizou-se como padrão cromatográfico a mistura de ésteres metílicos de ácidos graxos FAME (Sigma, St. Louis, MO, USA).

## 2.7 Avaliação sensorial da carne

Para realização da análise sensorial, foram extraídas três amostras de 2,5 cm de espessura do músculo *L. lomborum*, perpendicularmente ao sentido das fibras musculares, o qual foi descongelado sob refrigeração de 5°C, durante 24 horas e

posteriormente assado a 170°C até atingir temperatura de 71°C no centro geométrico da amostra, verificado com termômetro. As amostras da carne assadas foram cortadas em cubos de 1,27 cm e servidas à temperatura de 50°C aos julgadores treinados.

Cada julgador teve acesso a uma cabine com bolacha de água e sal e água para neutralização do sabor e café para neutralizar o odor. As amostras foram servidas individualmente em recipientes de vidro identificados com um código, cada avaliador recebeu 2 sub amostras de cada amostra. Após realizar a degustação os avaliadores julgavam as amostras quanto ao sabor geral, odor geral, sabor ovino, odor ovino e suculência.

Utilizou-se, no teste descritivo, escala hedônica de quatro pontos. Para sabor geral, odor geral, sabor ovino e odor ovino, os quatro pontos da escala consistiram em: 1 – suave; 2 - pouco suave; 3 - forte; 4 – muito forte, para suculência: 1 – seca; 2 - pouco suculenta; 3 - suculenta; 4 – muito suculenta e para maciez: 1 – macia; 2 - moderada; 3 - dura; 4 – muito dura.

## 2.8 Análises estatística

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, os dados foram avaliados por meio de análise de variância e considerados diferentes pelo teste F em nível de 0,05 de significância. Utilizou-se o teste de Dunnett a 0,05 de significância para comparar a terminação em pasto com o confinamento (tratamento referência). Para comparação de médias entre os animais terminados em pasto foi realizado o teste de Tukey no mesmo nível de significância.

Foi utilizado o modelo:  $Y_{ijkl} = \mu + T_i + P_j + TP_k + e_{ijkl}$ , onde:  $\mu$  = é a média geral;  $T_i$  = é o efeito fixo de tratamento  $i$ ,  $i = 1, \dots, 5$ ;  $P_j$  = efeito do período/ano de experimental  $j = 1, 2$ ;  $TP_k$  = efeito da interação tratamento x período experimental; e  $e_{ijkl}$  = é o erro experimental associado a cada observação  $Y_{ijkl}$ .

## 3. Resultados

Não foi observado interação significativa entre o ano e tratamento. O peso inicial dos animais foi semelhante entre os tratamentos com média de  $19,78 \pm 4,11$  kg e dois meses de idade.

A inclusão do suplemento proteico-energético na dieta influenciou ( $P < 0,05$ ) as características quantitativas da carcaça (Tabela 4). Os animais que receberam níveis 1,6% e 2,4% PC de suplemento apresentaram carcaças superiores aos dos tratamentos 0

e 0,8% PC, e semelhantes às carcaças dos animais confinados. Os animais que receberam maiores níveis de suplementação apresentaram maiores pesos de abate (PA), semelhantes aos confinados, o que refletiu em melhores pesos de carcaça, rendimentos de carcaça, área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea (Tabela 4).

Verificou-se que a maioria das características morfométricas da carcaça de cordeiros (Tabela 5) não foram influenciadas pelos tratamentos ( $P < 0,05$ ) exceto a largura de garupa e perímetro de garupa, onde os animais terminados exclusivamente em pasto apresentaram menores larguras de garupa e perímetro de garupa em relação aos animais confinados.

Houve efeito ( $P < 0,05$ ) de tratamento sobre o peso dos cortes cárneos com exceção do pescoço (Tabela 6). Animais com acesso somente ao suplemento mineral e aqueles submetidos a baixo nível de suplementação proteico-energética (0,8% PC) apresentaram cortes mais leves em relação aos animais confinados. Não houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) dos tratamentos sobre as proporções de cortes cárneos (Tabela 6), com médias de 34,61%, 18,96%, 7,98%, 18,05%, 12,24% e 8,33%, respectivamente para pernil, paleta, lombo, costela, carré e pescoço,

Os tratamentos sem suplementação proteico-energética e baixa suplementação apresentaram maior proporção de osso em relação ao confinamento que refletiu em menor relação músculo:osso (Tabela 7) na paleta. No pernil a composição tecidual não foi influenciada pelos tratamentos ( $P > 0,05$ ).

A composição química da carne foi semelhante ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos, tanto para paleta como para o pernil apresentaram médias de matéria seca, proteína bruta e gordura de 24,61%; 17,74% e 2,54% (Tabela 8).

A força de cisalhamento, cor, perda de peso por cozimento da carne não foram influenciadas pelos tratamentos (Tabela 9), bem como o perfil de ácidos graxos (Tabela 10).

O sabor geral da carne foi influenciado pelos tratamentos, onde o alto nível de suplementação (2,4% PC) e confinamento caracterizou uma carne com sabor mais forte. As demais características sensoriais não foram influenciadas pelo sistema de terminação com média de 2,22, 2,19, 2,28, 1,99 e 2,23 para odor geral, sabor ovino, odor ovino, suculência e maciez, respectivamente. A aceitação global da carne foi 2,04, sendo classificada como “gostei” (Tabela 11).

#### 4. Discussão

Níveis intermediários e altos de suplementação (1,6 e 2,4% PC) produziram carcaças similares às carcaças de animais confinados (Tabela 4). Tais resultados são semelhantes aos encontrados por Yirga et al. (2011), que trabalharam com suplementação baixa, média e alta, e encontraram peso de carcaça quente maior para cordeiros que receberam níveis médios e altos de suplementação quando comparados ao grupo sem suplementação, sem diferença entre os animais submetidos a baixa suplementação e não suplementados, assim como no presente estudo. Há de se destacar que a suplementação proteico-energética em pastagem nos níveis de 1,6% e 2,4% do PC e o confinamento atingiram o peso de abate esperado, já os animais não suplementados e suplementados com 0,8% PC não atingiram o peso de 30 kg, requerido para o abate pela indústria frigorífica.

O rendimento comercial foi superior para os tratamentos com maior inclusão do suplemento proteico-energético, semelhante ao rendimento obtido nos animais confinados. Os animais dos tratamentos não suplementados e com baixo nível de suplementação (0,8% PC) não ingeriram a quantidade de proteína necessária para atender às exigências para o crescimento muscular e deposição de tecido adiposo, o que está demonstrado no pior acabamento nas carcaças, com menores rendimentos (Tabela 4), corroborando com Euclides et al. (2009) que relatou que a alimentação exclusiva em pastagens tropicais como *Urochloa* spp. limita a produção em decorrência do não atendimento das exigências nutricionais de ganho .

O consumo médio estimado para os animais suplementados com 0,8% PC foi de 40g de PB e 0,13 kg de NDT dia via suplemento, que atende apenas 39,6% das exigências para cordeiros em crescimento de acordo com NRC (2007). Considerando um consumo de matéria seca total de 4% do PC, sendo o pasto com média de 6% de PB, o consumo estimado de PB via pasto foi no máximo 43,9 g PB/dia, atendendo 84% das exigências.

Os animais dos tratamentos com maiores níveis nutricionais, suplementados com 2,4% PC e confinamento, apresentaram uma expectativa de consumo para atendimento de 100% da exigência para crescimento de tecido muscular e adiposo. Estimou-se que os animais suplementados com 2,4% do PC receberam via suplemento em média 136 g de PB e 0,44 kg de NDT, ingestão semelhante ao confinamento que ingeriu 2,6 % do PC de matéria seca de suplemento (174 g de PB e 0,68 kg de NDT), que atende as

exigências para cordeiros em crescimento com ganhos de 200 g/dia, o que resultou em carcaças semelhantes.

Já o nível intermediário de suplementação (1,6% PC), apresentou carcaças semelhantes ao confinamento com menor consumo estimado de suplemento (88 g de PB e 0,29 kg de NDT) que foi suficiente para minimizar os efeitos negativos da baixa qualidade da forragem e permitiu um bom desenvolvimento dos cordeiros. O consumo estimado de suplemento atendeu 87% da exigência de acordo com NRC (2007). Já o fornecimento de 0,8% do PC não foi suficiente para suprir o déficit nutricional, o que pode ser visualizado devido aos menores pesos de carcaça, rendimento de carcaça, menor deposição muscular (AOL) e deposição de gordura subcutânea (Tabela 4).

Carvalho et al. (2007) avaliaram o efeito de diferentes sistemas de terminação (animais em pastagem sem suplementação, suplementados com 2,5% PC e confinados), sobre os rendimentos de carcaça de ovinos mantidos em pastagens de capim Tifton 85 (*Cynodon* spp.) e observaram que o aumento da suplementação melhorou de forma linear o rendimento de carcaça, com 36,82%, 44,93% e 44,27% para os animais não suplementados, suplementados e confinados, respectivamente.

Animais mantidos exclusivamente em pasto apresentam menor ingestão de matéria seca e o conteúdo digestivo dos alimentos volumosos permanece por maior tempo no trato gastrointestinal (Carvalho et al., 2007), o que provoca um aumento no tamanho dos componentes não-carcaça, o que reflete no menor rendimento de carcaça (Priolo et al., 2002), e conseqüentemente são menores os valores encontrados para animais não suplementados.

O pH da carcaça (Tabela 4) não foi influenciado pelos tratamentos ( $P>0,05$ ) e apresentou média de 5,74, dentro da faixa ótima indicada (Dutson, 1993). Priolo et al. (2002) também não encontraram efeito do sistema de terminação no pH da carne de ovinos, com média de 5,59, semelhante ao encontrado neste estudo.

Os maiores níveis de suplementação, 1,6 % PC, 2,4% PC, apresentaram AOL semelhante ao confinamento, com 11,95, 12,93, 14,73 cm<sup>2</sup>. Já os animais dos tratamentos sem suplementação proteico-energética e suplementados com 0,8% de PC apresentaram AOL inferiores às do confinamento, com 10,3 e 10,8 cm<sup>2</sup>, respectivamente. Fernandes et al. (2010) e Fernandes et al. (2008) não encontraram diferenças entre os sistemas de produção (pasto, suplementados e confinamento) na área de olho de lombo, o que pode estar relacionado com a qualidade da pastagem de Tifton-85 (*Cynodon* spp.), superior a utilizada no presente estudo.

O sistema de terminação influenciou estatisticamente a espessura de gordura subcutânea (EGS) ( $P < 0,05$ ) (Tabela 4). Observou-se que o maior aporte energético produziu carcaças com melhor acabamento. Suplementação mínima de 1,6% PC produziu carcaça com espessura de gordura adequada (1,6 mm) para proteção ao resfriamento. Segundo Siqueira e Fernandes (2000), a espessura de gordura subcutânea de 1,4 mm é suficiente para proteger as carcaças de animais abatidos aos 32 kg. Os animais em pastagens submetidos a 0,8% PC de suplementação proteico-energética apresentaram gordura subcutânea abaixo de 1,4 mm, o que demonstra que esses animais não estavam terminados, refletindo no menor rendimento de carcaça (Tabela 4).

Os valores de EGS para os níveis de 1,6 e 2,4% PC foram superiores aos obtidos por Siqueira et al. (2001), com média de 1,6 mm, e inferiores aos obtidos por Jacques et al. (2011), com média de 2,5 e 5,1 mm para os animais criados em pastagens e confinamento com suplemento *ad libitum*, respectivamente. É importante destacar que em ambos os estudos os cordeiros que foram alimentados com dietas a base de concentrados apresentaram EGS superior aos criados exclusivamente em pasto, o que está de acordo com o reportado por Díaz et al. (2002).

Animais sem suplementação e recebendo baixo nível de suplementação proteico-energética apresentaram menores massas musculares no quarto traseiro, verificado pelos menores perímetros de garupa e largura de garupa (Tabela 5), o que representa menos carne nessa parte nobre enquanto que as demais características morfométricas da carcaça não foram influenciadas pelo sistema de terminação.

Souza et al. (2010) avaliaram os níveis 0; 0,6; 1,3 e 2,0 % PC de suplemento e verificaram que o aumento dos níveis de suplemento promoveu maior comprimento externo da carcaça, largura da garupa, profundidade do tórax, perímetro da garupa e perímetro do pernil.

As proporções dos cortes em relação ao peso da carcaça fria não foram alteradas pelo sistema de terminação (Tabela 6). Tal fato indica que os tratamentos não tiveram influência sobre a conformação corporal, pois mantiveram a proporcionalidade dos cortes em relação ao peso de carcaça fria (PCF). Já os pesos absolutos dos cortes, com exceção do pescoço, foram maiores para os maiores níveis de suplementação e semelhante ao confinamento, à medida que também foi observado maior peso corporal. Os resultados obtidos para peso dos diferentes cortes indicam que a suplementação proporciona maior peso de carcaça (Dantas et al., 2008).

Observou-se maiores proporções de osso na paleta dos tratamentos sem suplementação e baixa suplementação proteico-energética (Tabela 7), que influenciou na menor relação músculo:osso em relação ao confinamento, no pernil não houve efeito do tratamento na composição tecidual. A formação dos tecidos está relacionada ao crescimento animal, no qual cada tecido apresenta ímpetus de crescimento diferentes, sendo a ordem fisiológica de formação dos tecidos que compõem a carcaça: tecido nervoso, ósseo, muscular e adiposo (Hammond, 1966). No presente estudo todos os animais foram abatidos ao mesmo tempo com idade de aproximadamente 5 meses, esses cordeiros não atingiram a maturidade, ou seja, estavam em fase de crescimento muscular acelerado. Após a maturidade o crescimento dos tecidos caracteriza-se pela desaceleração do crescimento de tecido muscular e aumento nas proporções de gordura (NRC, 2007).

A composição química da carne não foi influenciada pelo sistema de terminação (Tabela 8), os valores estão de acordo com o reportado na literatura (Zapata et al., 2001). No estudo de Zeola et al. (2002) avaliando cordeiros estabulados recebendo feno de Capim *Brachiaria (Urochloa spp.)* como volumoso com diferentes proporções de volumoso:concentrado (40:60, 55:45 e 70:30) verificaram que os tratamentos influenciaram o teor de proteína bruta sem influencia na umidade.

As características físicas da carne (Tabela 9), tais como maciez, cor e luminosidade, são atributos importantes na hora da compra (Pinheiro et al., 2009). Nesse estudo não houve efeito dos tratamentos na maciez, com força de cisalhamento média de 3,92 kg/cm<sup>2</sup>, sendo considerada uma carne macia (Bickerstaffe et al., 1997).

Os atributos determinantes da cor da carne dos cordeiros terminados em pastagem (Tabela 9) foram semelhantes a carne de animais confinados, com médias de 39,52; 13,38; 9,8 para luminosidade, vermelho e amarelo respectivamente. No estudo de Priolo et al. (2002) a carne de cordeiros Ile de France confinados apresentou maior luminosidade (49,2) quando comparada com cordeiros em pasto (46,1) sem diferença nos valores de a\* e b\*, os autores verificaram que o tratamento confinamento apresentou maior gordura intramuscular. Os valores médios para luminosidade neste estudo foi maior que 34, o que indica que a carne é de cor clara e aceitável para os consumidores (Velasco et al., 2004).

Não foi observado efeito dos tratamentos no perfil de ácidos graxos (Tabela 10). Nuernberg et al. (2008) avaliaram o efeito dos sistemas de terminação (pasto e confinamento) e verificaram que a concentração de ácidos graxos saturados foi maior na

carne dos cordeiros terminados em pasto. Já Aurousseau et al. (2004) avaliando cordeiros em pasto e confinamento, verificaram que a composição dos ácidos graxos na carne de animais produzidos em pastos tem maior potencial benéfico para consumo, com maior conteúdo de CLA e menor concentração de C16:0. Neste estudo não foi observado efeito do tratamento no perfil de ácidos graxos da carne.

Houve predominância dos ácidos graxos: ácido mirístico (C14:0); ácido palmítico(C16:0); ácido esteárico(C18:0); ácido oleico (C18:1 $\omega$ 9) e ácido linoleico (C18:2 $\omega$ ), o que corrobora com Wood et al. (2003) que afirmaram que estes são os principais ácidos graxos na carne de ruminantes.

Carnes provenientes de animais que receberam menores aportes energéticos apresentaram sabor mais suave quando comparado com o confinamento, sem efeito nas outras características sensoriais(Tabela 11). Priolo et al. (2002) avaliaram cordeiros em pastagem e confinados abatidos com 35 kg, observaram que a carne proveniente de animais confinados apresentou maior suculência e maciez em relação a carne dos animais terminados em pastagem. Também verificou-se maior gosto e odor característico de ovinos, possivelmente devido a maior quantidade de tecido adiposo e uma concentração diferente de ácidos graxos de cadeia ramificada dos animais confinados. Tal fato não foi detectado pelos degustadores neste estudo, uma vez que não houve efeito de tratamento para os teores de ácidos graxos poli-insaturados.

## **5. Conclusão**

Recomenda-se o fornecimento mínimo de 1,6% de PC de suplemento proteico-energético em substituição ao confinamento, para cordeiros abatidos aos 5 meses, terminados em pastagem de *Urochloa* spp. para produção de carcaças e carne de alta qualidade.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, H.S.L., PIRES, C.C., GALVANI, D.B., Lima, R.F., GASPERIN, G., 2006. Características de carcaça de cordeiros Ideal e cruzas Border Leicester x Ideal submetidos a três sistemas alimentares. *Ciência Rural*, 36, 1546-1552.
- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis. 17th Ed. AOAC Int. Gaithersburg, MD.
- AUROUSSEAU, B., BAUCHART, D., CALICHON, E., MICOL, D., PRIOLO, A., 2004. Effects of grass or concentrate feeding systems and rate of growth on triglyceride and phospholipid and their fatty acids en the *M. longissimus thoracis* of lambs. *Meat Science*, 66, 531-541.
- BICKERSTAFFE, R., L.E., COUTEUR, C.E., MORTON, J.D. 1997. Consistency of tenderness in New Zealand retail meat. In: International Congress of Meat Science.
- BLACKBURN, H.D., SNOWDER, G.D., GLIMP, H., 1991. Simulation of lean lamb production systems. *Journal of Animal Science*, 69, 115-124.
- BORTON, R.J., LOERCH, S.C., MCCLURE, K.E., WULF, D.M., 2005. Comparison of characteristics of lambs fed concentrate or grazed on ryegrass to traditional or heavy slaughter weights. I. Production, carcass, and organoleptic characteristics. *Journal of Animal Science*, 83, 679-685.
- CARRASCO, S., RIPOLL, G., SANZ, A., ALVAREZ-RODRIGUEZ, J., PANEA, B., REVILLA, R., JOY, M., 2009. Effect of feeding system on growth and carcass characteristics of Churra Tensina light lambs. *Livestock Science*, 121, 56-63.
- CARVALHO, S., BROCHIEIR, M. A., PIVATO, J., VERGUEIRO, A., TEIXEIRA, R. C., KIELING, R., 2007. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. *Ciência Rural*, 37, 821-827.
- DANTAS, A.F., PEREIRA FILHO, J.M., SILVA, A.M.Z., SANTOS, E.M., SOUZA, B.B., CÉZAR, M.F., 2008. Características da carcaça de ovinos santa inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação. *Ciência agrotecnica*, 32, 1280-1286.
- DEMIREL, G., OZPINAR, H., NAZLI, B., KESER, O., 2006. Fatty acids of lamb meat from two breeds fed different forage: concentrate ratio. *Meat Science*, 72, 229-235.

- DETERMINADOR DIGITAL DE ÁREAS - DDA. Manual DDA. Versão 1.2. Santo Augusto, RS: Instituto Federal Farroupilha, 2008.
- DÍAZ, M.T., VELASCO, S., CAÑEQUE, V., LAUZURICA, S., RUIZ DE HUIDOBRO, F., PÉREZ, C., 2002. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. *Small Ruminant Research*, 43, 257-268.
- DUTSON, T.R. 1993. The measurement of pH in muscle and its importance to meat quality. In: ANNUAL RECIPROCAL MEAT CONFERENCE, 36., 1983, [S.l.]. Proceedings... p.92-97.
- ENSER, M., HALLETT, K., HEWITT, B., FURSEY, G., WOOD, J.D., 1998. Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. *Meat Science*, 49, 329-341.
- EKIZ, B., YILMAZ, A., OZCAN, M., KOCAK, O., 2012. Effect of production system on carcass measurements and meat quality of Kivircik lambs. *Meat Science*, 90, 465-471.
- EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M., VALLE, C.B., DIFANTE, G.S., BARBOSA, R.A., CACERE, E.R., 2009. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 44, 98-106.
- FERNANDES, M.A.M., MONTEIRO, A.L.G., POLI, C.H.E.C., BARROS, C.S., RIBEIRO, T.M.D., SILVA, A.L.P., 2008. Características das carcaças e componentes do peso vivo de cordeiros terminados em pastagem ou confinamento. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 30, 75-81.
- FERNANDES, M.A.M., MONTEIRO, A.L.G., POLI, C.H.E.C., BARROS, C.S., ALMEIDA, R., RIBEIRO, T.M.D., 2010. Composição tecidual da carcaça e perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados a pasto ou em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39, 1600-1609.
- GARCIA, I.F.F., PEREZ, J.R.O., OLIVEIRA, M.V., 2000. Características de carcaça de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês Puros, terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 30, 253-260.

- GORDON, H.M.C.L., WHITLOCK, H.V. 1939. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *Journal of the Council for Scientific and Industrial Research*, 12, 50-52.
- HAMMOND, J. *Principios de la explotación animal*. Zaragoza :Acribia, 1966. 363p.
- HARA, A., RADIN, N.S. 1978. Lipid extraction of tissues with a low-toxicity solvent. *ANALYTICAL BIOCHEMISTRY*, 90, 420-426.
- JACQUES, J. BERTHIAUME, R. CINQ-MARSA, D., 2011. Growth performance and carcass characteristics of Dorset lambs fed different concentrates: Forage ratios or fresh Grass. *Small Ruminant Research*, 95, 113-119.
- MACEDO, V.P., SILVEIRA, A.C., GARCIA, C.A., MONTEIRO, A.L.G., MACEDO, F.A.F., SPERS, R.C., 2008. Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados em comedouros privativos recebendo rações contendo semente de girassol. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37, 2041-2048.
- McMENIMAN, N.P. 1997. Methods of estimating intake of grazing animals. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, SIMPÓSIO SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 34, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 131-168.
- NUERNBERG, K., FISCHER, A., NUERNBERG, G., ENDER, K., DANNENBERGER, D., 2008. Meat quality and fatty acid composition of lipids in muscle and fatty tissue of Skudde lambs fed grass versus concentrate. *Small Ruminant Research*, 74, 279-283.
- NRC. 2007. National Research Council. *Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids*. 1th Ed. Washington: National Academy of Sciences, 384p.
- OLIVEIRA, N. M., OSÓRIO, J. C. S., MONTEIRO, E. M., 1998. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. Composição regional e tecidual. *Revista Ciência Rural*, 28, 125-129.
- PINHEIRO, R.S.B., JORGE, A.M., MOURÃO, R.C., POLIZEL NETO, A. ANDRADE, E.N., GOMES, H.F.B., 2009. Qualidade da carne de cordeiros confinados recebendo diferentes relações de volumoso:concentrado na dieta. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 29, 407-411.

- PRIOLO, A., MICOL, D., AGABRIEL, J., Effects of grass feeding systems on ruminant meat colour and flavor. A review. **Animal Research**, v.50, p.185-200, 2001.
- PRIOLO, A., MICOL, D., AGABRIEL, J., PRACHE, S., DRANSFIELD, E., 2002. Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality. *Meat science*, 62, 179-185.
- RIISPOA. 1997. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília-DF : Ministério da Agricultura, 35p.
- SAÑUDO, C., SIERRA, I. 1986. Calidad de la canal en la especie ovina. *Ovino*, 1, 127-153.
- SCOLLAN, N., HOCQUETTE, J.F., NUERNBERG, K., DANNENBERGER, D., RICHARDSON, I., MOLONEY, A. 2006. Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. *Meat Science*, 74, 17-33.
- SIQUEIRA, E.R., FERNANDES, S., 2000. Efeito do genótipo sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. *Revista brasileira de zootecnia*, 29, 306-311.
- SIQUEIRA, E.R., SIMÕES, C.D., FERNANDES, S., 2001. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. I. Velocidade de crescimento, caracteres quantitativos da carcaça, pH da carne e resultado econômico. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 30, 844-848.
- SOUZA, R.A., VOLTOLINI, T.V., PEREIRA, L.G.R., MORAES, S.A., MANERA, D.B., ARAÚJO, G.G.L., 2010. Desempenho produtivo e parâmetros de carcaça de cordeiros mantidos em pastos irrigados e suplementados com doses crescentes de concentrado. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, 32, 323-329.
- TONETTO, J.C., PIRES, C.C., MULLER, L., ROCHA, M.G., SILVA, J.H.S., FRESCURA, R.B.M., KIPPERT, C.J., 2004. Rendimentos de cortes da carcaça, características da carne e componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33, 234-241.
- VASTA, V., PRIOLO, A., 2006. Ruminant fat volatiles as affected by diet. A review. *Meat Science*, 73, 218-228.

- VELASCO, S., CAÑEQUE, V., LAUZURICA, S., PÉREZ, C., HUIDOBRO, F., 2004. Effect of different feeds on meat quality and fatty acid composition of lambs fattened at pasture. *Meat Science* , 66, 457-465.
- YIRGA, H., MELAKU, S., URGE, M. U., 2011. Effect of concentrate supplementation on live weight change and carcass characteristics of Hararghe Highland sheep fed a basal diet of urea-treated maize stover. *Livestock Research for Rural Development*, 23.
- WOOD, J.D., RICHARDSON, R.I., NUTE, G.R., FISHER, A.V., CAMPO, M.M., KASAPIDOU, E., SHEARD, P.R., ENSER, M., 2003. Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Science*, 66, 21-32.
- ZAPATA, J.F.F., NOGUEIRA, C.M., SEABRA, L.M.J., BARROS, N.N., BORGES, A. S. Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do nordeste brasileiro, **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.691-695, 2001.
- ZEOLA, N.M.B.L., SILVA SOBRINHO, A.G., GONZAGA NETO, S. SILVA, A.M.A. Influência de diferentes níveis de concentrado sobre a qualidade da carne de cordeiros Morada Nova. **Revista Portuguesa de ciências veterinária**, v.97, p. 175-180, 2002.

**Quadro 1.** Distribuição dos cordeiros em função dos anos e tratamentos

Ano	0% PC	0,8% PC	1,6% PC	2,4% PC	Confinamento
2013	3	3	4	3	4
2014	0	3	2	3	3
Total	3	6	6	6	7

**Tabela 1.** Biomassa da parte aérea da forragem (kg de MS/ha), lâmina foliar (kg de MS/ha) e colmo + bainha (kg de MS/ha) da pastagem de *Urochloa* spp. durante o período experimental

Meses	Biomassa da parte aérea da forragem				Lâmina foliar				Colmo + bainha			
	SC	0,8%PC	1,6%PC	2,4%PC	SC	0,8%PC	1,6%PC	2,4%PC	Sal	0,8%PC	1,6%PC	2,4%PC
Ago/2013	6918	7270	8083	7388	1.331	1517	1581	1393	1524	1827	1961	1556
Set/2013	7229	6793	7887	6143	943	930	1180	947	1306	1152	1451	1167
Out/2013	5859	6974	5727	5435	817	844	754	768	986	1113	924	934
Nov/2013	7166	7626	6727	8278	1192	1247	1086	1456	1341	1366	1271	1621
Jul/2014	5519	4684	4467	5464	1351	1218	1274	1277	1547	1489	1555	1330
Ago/2014	4235	4675	4110	3822	911	1040	768	926	2161	1644	1900	2131
Set/2014	6619	6065	5495	5047	1748	1363	1161	1244	3115	1933	2192	1805

**Tabela 2.** Dados meteorológicos de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (URA)

Mês	Temperatura (°C)			Precipitação (mm)	URA (%)
	Média	Máxima	Mínimo		
Ago/2013	21,5	28,4	14,6	0,0	46,4
Set/2013	24,7	30,6	18,9	101,0	51,0
Out/2013	25,2	30,3	20,2	127,0	64,5
Nov/2013	26,2	31,7	20,7	245,0	65,5
Jul/2014	20,8	25,9	15,7	118,0	62,9
Ago/2014	24,1	30,3	17,8	17,0	48,5
Set/2014	26,4	31,7	21,1	63,0	55,3

**Tabela 3.** Composição química dos alimentos fornecidos aos cordeiros em pastagem e no confinamento

	Concentrado <sup>1,2</sup>	Feno <sup>3</sup>	Pastagem <sup>4</sup>
Matéria Seca (g/kg)	856,4	875,4	403,7
Proteína Bruta (g/kg MS)	220,1	60,7	59,3
Extrato Etéreo (g/kg MS)	34,9	28,5	-
Fibra em Detergente Neutro (g/kg MS)	290,1	766,4	757,0
Nutrientes Digestíveis Totais (g/kg MS) <sup>5</sup>	718,5	522,4	526,2

<sup>1</sup>Ingredientes: 51,7 % de milho, 47,2% de farelo de soja, 1% de premix mineral;

<sup>2</sup>Concentrado fornecido para os animais suplementados e confinados;

<sup>3</sup>Feno de Capim Tifton (*Cynodon Dactylon*);

<sup>4</sup>Lâmina foliar/ Capim Brachiaria (*Urochloa spp*);

<sup>5</sup>Valor estimado pela equação de Capelle et al. (2001):  $NDT = 83,79 - 0,4117 * FDN$  ( $r^2 = 0,82$ ;  $P < 0,05$ ).

**Tabela 4.** Características quantitativas da carcaça de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação

Item	Tratamentos					CV	P
	0% PC	0,8% PC	1,6% PC	2,4% PC	Confinamento		
PI	21,55	19,17	19,98	19,12	20,00	14,92	0,79
PA	24,98*	26,61*	30,83	31,48	36,64	16,08	0,01
PCQ	9,73*	9,17*	12,64	13,92	16,47	17,81	0,01
PCF	9,06* <sup>b</sup>	9,05* <sup>ab</sup>	12,07 <sup>ab</sup>	13,60 <sup>a</sup>	16,09	18,96	0,01
RC	37,53* <sup>c</sup>	39,41* <sup>bc</sup>	42,36 <sup>ab</sup>	44,99 <sup>a</sup>	44,60	6,27	0,01
pH	5,81	5,81	5,69	5,70	5,68	2,66	0,38
AOL	10,31*	10,80*	11,47	12,92	14,68	17,29	0,02
EGS	0,25* <sup>b</sup>	0,74* <sup>ab</sup>	1,61 <sup>a</sup>	1,69 <sup>a</sup>	1,98	55,01	0,02

PC= Peso corporal; PI= Peso inicial (kg); PA= peso de abate (kg); PCQ= Peso da carcaça quente (kg); PCF= peso da carcaça fria (kg); RC= rendimento de carcaça (%); AOL= área de olho de lombo no músculo *Longíssimus dorsi* (cm<sup>2</sup>); EGS= espessura de gordura subcutânea (mm) no músculo *Longíssimus dorsi*; CV= coeficiente de variação; Médias com asterisco diferem do tratamento confinamento pelo teste de Dunnett (P<0,05). Letras minúsculas diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05).

**Tabela 5.** Características morfométricas da carcaça de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação

Item (cm)	Tratamentos					CV	P
	0% PC	0,8 % PC	1,6% PC	2,4% PC	Confinamento		
CE	61,72	61,35	63,79	66,00	66,21	7,33	0,26
CI	54,22	52,42	55,31	53,95	56,89	6,08	0,21
CP	28,73	27,08	27,57	28,88	29,91	9,90	0,46
PeP	29,13	28,25	28,92	30,08	31,46	7,35	0,11
LG	17,51*	17,53*	19,87	19,45	19,91	7,85	0,02
PeG	54,45*	55,00	55,50	54,92	59,37	7,54	0,03
PT	25,66	24,35	25,98	25,97	26,60	6,37	0,19
LT	23,26	21,63	22,24	22,05	23,95	8,33	0,21
PeT	66,54	65,12	69,11	67,25	71,18	6,85	0,21

PC= Peso corporal; CE= comprimento externo; CI= comprimento interno; CP= comprimento da perna; PeP= perímetro da perna; LG= largura da garupa; PeG= perímetro da garupa; PT= profundidade de tórax; LT= largura de tórax; PeT= perímetro de tórax; CV= coeficiente de variação. Médias com asterisco diferem do tratamento confinamento pelo teste de Dunnett ( $P < 0,05$ ). Letras minúsculas diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

**Tabela 6.** Peso e Rendimento de cortes cárneos da carcaça de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação

Item	Tratamentos				Confinamento	CV	P
	0 % PC	0,8% PC	1,6% PC	2,4 % PC			
Peso de cortes cárneos (kg)							
Pernil	1,79* <sup>ab</sup>	1,69* <sup>b</sup>	2,18 <sup>ab</sup>	2,34 <sup>a</sup>	2,71	16,91	0,01
Paleta	0,95*	0,96*	1,19	1,23	1,50	19,64	0,01
Lombo	0,38*	0,41*	0,51	0,53	0,63	21,99	0,01
Costela+vazio	0,88*	0,92*	1,10	1,30	1,48	24,59	0,01
Carré	0,73	0,64*	0,72	0,85	0,99	24,45	0,03
Pescoço	0,47	0,45	0,49	0,58	0,59	26,89	0,36
Rendimento de cortes cárneos (% da carcaça fria )							
Pernil	35,59	33,23	34,85	35,07	34,31	4,81	0,23
Paleta	18,58	18,81	19,99	18,44	18,97	5,15	0,77
Lombo	7,79	7,94	8,24	7,93	7,99	12,14	0,96
Costela+vazio	16,42	17,99	17,87	19,32	18,65	9,46	0,15
Carré	13,15	12,83	11,97	10,63	12,62	17,77	0,32
Pescoço	8,43	9,16	8,04	8,59	7,43	13,14	0,09

PC= Peso corporal; CV= coeficiente de variação. Médias com asterisco diferem do tratamento confinamento pelo teste de Dunnett ( $P < 0,05$ ). Letras minúsculas diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

**Tabela 7.** Composição tecidual dos músculos *Triceps brachii* e *Semimembranosus* de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação

Item	Tratamentos					CV	P
	0 % PC	0,8% PC	1,6%PC	2,4%PC	Confinamento		
<i>Triceps brachii</i>							
Musc	60,23	56,26	58,15	56,89	57,13	6,86	0,60
Oso	18,96*	18,53*	16,93	16,27	14,61	13,24	0,02
GS	2,94	7,77	7,06	8,27	9,38	58,18	0,28
GI	7,92	8,16	8,64	8,79	9,13	34,59	0,96
GT	10,86	15,93	15,69	17,07	18,51	31,04	0,24
Outro	9,94	9,28	9,23	9,76	9,74	22,93	0,97
M:O	3,25	3,11	3,43	3,52	3,93	12,11	0,03
M:G	5,82	3,74	4,82	3,72	3,30	44,53	0,21
<i>Semimembranosus</i>							
Musc	61,97	61,05	61,24	61,41	60,45	6,64	0,99
Oso	18,90	16,42	15,11	15,09	14,87	12,62	0,13
GS	3,79	4,53	7,10	5,99	6,34	48,84	0,50
GI	6,58	9,37	7,79	7,44	9,35	26,20	0,33
GT	10,38	13,91	14,90	13,43	15,70	25,26	0,48
Outros	8,74	8,62	9,74	10,06	8,98	21,74	0,72
M:O	3,30	3,82	4,10	4,09	4,15	14,44	0,43
M:G	6,12	4,53	4,53	4,91	4,23	30,96	0,59

PC= Peso corporal; Musc= músculo; GS= gordura subcutânea, GI= gordura intermuscular; GT= gordura total; M:O= relação músculo:osso; M:G= relação músculo:gordura; CV: coeficiente de variação; outros= tendões, fâscias, vasos sanguíneos e tecidos conjuntivos. Médias com asterisco diferem do tratamento confinamento pelo teste de Dunnett ( $P<0,05$ ). Letras minúsculas diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $P<0,05$ ).

**Tabela 8.** Composição química dos músculos *Triceps brachii* e *Semimembranosus* de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação

Item	Tratamentos				Confinamento	CV	P
	0% PC	0,8% PC	1,6% PC	2,4% PC			
<i>Triceps brachii</i>							
MS (g/kg)	22,39	23,28	24,89	24,64	24,48	5,08	0,13
PB (g/kg MS)	16,41	16,64	16,71	17,56	17,22	7,26	0,62
EE (g/kg MS)	2,51	2,73	2,61	2,65	2,82	23,44	0,93
<i>Semimembranosus</i>							
MS (g/kg MS)	25,99	24,17	27,25	25,18	23,83	10,15	0,26
PB (g/kg MS)	19,89	17,69	19,86	18,25	17,17	11,08	0,20
EE(g/kg MS)	2,51	1,99	2,88	2,37	2,29	28,12	0,30

PC= Peso corporal; MS= matéria seca; PB= proteína bruta; EE=Extrato etéreo; CV= coeficiente de variação. Médias com asterisco diferem do tratamento confinamento pelo teste de Dunnett (P<0,05). Letras minúsculas diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05).

**Tabela 9.** Composição física do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação

Item (%)	Tratamentos					CV	P
	0 % PC	0,8% PC	1,6% PC	2,4 % PC	Confinamento		
FC (kg)	4,58	3,91	3,71	3,43	3,95	44,17	0,90
PPC	17,99	20,59	19,49	23,80	22,13	20,25	0,38
L*	40,15	39,24	39,97	38,66	39,58	9,32	0,97
a*	12,16	13,99	13,85	13,99	12,91	14,83	0,60
b*	8,89	10,03	10,16	10,62	9,30	11,82	0,22

PC= Peso corporal; CV= coeficiente de variação; PPC= Perda de peso por cozimento; L\* = luminosidade; a\* = variando do verde (-) ao vermelho (+); b\* = variando do azul (-) ao amarelo (+). Médias com asterisco diferem do tratamento confinamento pelo teste de Dunnett (P<0,05). Letras minúsculas diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05)

**Tabela 10.** Perfil de ácidos graxos dos músculos *Triceps brachii* e *Semimembranosus* de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação

Item Mg/l	Tratamentos				Confinamento	CV	P
	0% PC	0,8% PC	1,6% PC	2,4% PC			
<i>Triceps brachii</i>							
C10:0	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	51,70	0,10
C12:0	0,05	0,03	0,17	0,02	0,02	65,76	0,10
C14:0	0,54	0,49	0,43	0,28	0,41	51,89	0,42
C15:0	0,07	0,06	0,05	0,03	0,04	45,85	0,16
C16:0	2,70	3,61	4,80	3,79	6,69	74,12	0,39
C17:0	0,14	0,13	0,17	0,11	0,16	41,19	0,46
C18:0	2,27	3,00	3,96	2,85	4,67	55,10	0,30
C16:1	0,18	0,22	0,26	0,18	0,27	48,99	0,72
C18:1N9	4,79	6,98	11,00	7,83	10,25	44,40	0,08
C18:2N6	0,74	1,00	1,24	1,04	1,21	40,37	0,43
CLA	0,16	0,17	0,19	0,13	0,17	45,15	0,77
<i>Semimembranosus</i>							
C10:0	0,04	0,17	0,04	0,02	0,01	61,03	0,16
C12:0	0,06	0,04	0,07	0,03	0,03	75,89	0,39
C14:0	0,73	0,41	0,67	0,38	0,37	71,79	0,41
C15:0	0,07	0,06	0,08	0,04	0,05	44,69	0,24
C16:0	4,79	4,04	6,08	3,34	3,09	53,45	0,38
C17:0	0,17	0,13	0,22	0,12	0,14	44,34	0,44
C18:0	3,26	2,63	5,13	2,61	2,38	40,3	0,22
C16:1	0,32	0,19	0,26	0,19	0,19	54,63	0,43
C18:1N9	8,51	6,27	10,05	6,95	6,24	45,57	0,64
C18:2N6	0,82	0,88	1,22	0,92	0,78	22,16	0,29
CLA	0,22	0,15	0,22	0,14	0,13	49,47	0,38

PC= Peso corporal; CV= coeficiente de variação; C10:0= Ácido Cáprico; C12:0=ácidos láurico; C14:0 = ácido mirístico; C15:0= Acido pentadecanoico; C16:0 = ácido palmítico; C16:1 = ácido palmitoleico; C17:0= ácido heptadecanoico; C18:0 = ácido esteárico; C18:1N9 = ácido oleico; C18:2N6 = ácido linoleico. Médias com asterisco diferem do tratamento confinamento pelo teste de Dunnett ( $P<0,05$ ). Letras minúsculas diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $P<0,05$ ).

**Tabela 11.** Avaliação sensorial da carne de cordeiros produzidos em diferentes sistemas de terminação

	Tratamentos					CV	P
	0 % PC	0,8% PC	1,6% PC	2,4 % PC	Confinamento		
	Notas sensoriais*						
Sabor geral	1,95*	2,07*	2,07*	2,17	2,52	12,94	0,03
Odor geral	2,08	2,08	2,15	2,28	2,51	12,67	0,09
Sabor ovino	1,95	2,11	2,17	2,15	2,58	15,32	0,08
Odor ovino	2,13	2,17	2,39	2,22	2,50	11,25	0,17
Suculência	2,01	1,78	2,03	2,17	1,97	25,38	0,76
Maciez	2,35	2,56	1,78	2,36	2,11	28,09	0,25
Aceitação	2,23	2,06	2,05	2,14	1,71	21,54	0,39

PC= Peso corporal; CV= coeficiente de variação. Notas sensoriais para sabor e odor = 1 –suave; 2 - pouco suave; 3 - forte; 4 – muito forte; Suculência = 1 – seca; 2 - pouco suculenta; 3 - suculenta; 4 – muito suculenta; Maciez = 1 – macia; 2 - moderada; 3 - dura; 4 – muito dura. Médias com asterisco diferem do tratamento confinamento pelo teste de Dunnett ( $P<0,05$ ). Letras minúsculas diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $P<0,05$ ).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de ovinos deve ser planejada visando à obtenção de carcaças de qualidade com boa musculatura e níveis aceitáveis de gordura, com objetivo de atender as exigências do mercado consumidor, priorizando a qualidade nutricional e sensorial da carne.

O sistema de terminação deve ser considerado no planejamento produtivo. O fornecimento mínimo de 1,6% do PC de suplementação proteico-energética para cordeiros de 5 meses de idade terminados em pastagem de *Urochloa* spp. é recomendado para produzir carcaças pesadas com adequada deposição de gordura refletindo em cortes mais pesados.

Carcaças de animais que recebem suplementação mínima de 1,6% do PC apresentam maiores largura de garupa e perímetro de garupa, o que caracteriza maior deposição muscular no traseiro e carcaças mais compactas, com melhor acabamento.

A composição química, física e o perfil de ácidos graxos da carne não são influenciados pelo sistema de terminação em animais abatidos com a mesma idade (5 meses), no entanto quanto maior a introdução de alimentos concentrados na dieta, a carne apresenta um sabor mais forte. O oferecimento de concentrados até 2,4% do PC para animais terminados em pastagem produzem carnes com sabor e odor suave, pouco succulenta e maciez moderada.