



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**NÍVEIS CRESCENTES DE GORDURA PROTEGIDA NA
TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO**

LUIZ FERNANDO PEREIRA ORTIZ

Trabalho de Dissertação apresentado como parte das exigências para realização da Defesa Final para obtenção do Título de Mestre em Zootecnia.

Dourados - MS

Abril – 2011

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central - UFGD

636.3 Ortiz, Luiz Fernando Pereira.
O77n Níveis crescentes de gordura protegida na
terminação de cordeiros em confinamento / Luiz
Fernando Pereira Ortiz. – Dourados, MS : UFGD,
2011.
73 f.

Orientador: Dr. Fernando Miranda de Vargas
Junior.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) –
Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Ovino – Alimentação. 2. Cordeiro. I. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**NÍVEIS CRESCENTES DE GORDURA PROTEGIDA NA
TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO**

LUIZ FERNANDO PEREIRA ORTIZ
Médico Veterinário

Orientador: Dr. Fernando Miranda de
Vargas Junior

Co-orientador: Dr. Alexandre Rodrigo
Mendes Fernandes

Trabalho de Dissertação apresentado como
parte das exigências para realização da
Defesa Final para obtenção do Título de
Mestre em Zootecnia

Dourados - MS
Abril - 2011

“Níveis Crescentes de Gordura Protegida na Terminação de Cordeiros em Confinamento”

por

Luiz Fernando Pereira Ortiz

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA

Aprovada em: 19/04/2011



Prof. Dr. Fernando Miranda de Vargas Junior
Orientador – UFGD/FCA



Profa. Dra. Ana Carolina Amorim Orrico
UFGD/FCA



Prof. Dr. Rodrigo Vidal Oliveira
UNB/ FAV

BIOGRAFIA

LUIZ FERNANDO PEREIRA ORTIZ, filho de Maria Guilhermina Pereira Ortiz e Marco Antonio Ortiz Ferreira, nascido em Dourados, no Estado do Mato Grosso do Sul, no dia 02 de junho de 1982. Em 2001 iniciou o curso de Medicina Veterinária na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, onde em 2005 cumpriu todas as exigências para obtenção do Título de Médico Veterinário. Em 2007 ingressou no Curso de Especialização em Forragens e Produção de Ruminantes na Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz – ESALQ, onde cursou todos os créditos exigidos e em 2008 obteve o título de especialista. No ano de 2009 iniciou o curso de Pós-graduação - Mestrado em Zootecnia, na Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, e em 2011, obteve o Título de Mestre em Zootecnia.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Fernando Miranda de Vargas Junior, pela orientação, ensinamentos e apoio incondicional.

Ao professor Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes, pela co-orientação e amizade.

Ao professor José Carlos Osório, pela ajuda e disponibilidade.

Ao professor Leonardo de Oliveira Seno, pela contribuição e dedicação.

À Universidade Federal da Grande Dourados, através da Faculdade de Ciências Agrárias, pela disponibilização da estrutura necessária para realização do projeto.

Ao Laboratório de Nutrição Animal pela realização das análises laboratoriais, em especial à dedicação da Giselma.

Aos alunos dos cursos de graduação e pós-graduação em Zootecnia, em especial ao Nivaldo, Marcos Eduardo e Maiza pelo auxílio na condução do experimento à campo e laboratorial.

Aos funcionários de forma geral, em especial o Márcio, Laudelino e Lázaro pelo apoio.

À Rações Bocchi Ltda., pela doação de todo o concentrado utilizado no experimento.

À Fazenda Cordeiro Rei – Ivinhema/MS, pela doação dos animais experimentais.

À CAPES, pela disponibilidade de recursos para execução do projeto.

À minha esposa, Aliucha, pela compreensão e cumplicidade.

À Deus, pelo dom da vida.

SUMÁRIO

| | Pág. |
|--|------|
| LISTA DE TABELAS..... | vii |
| RESUMO..... | viii |
| ABSTRACT..... | ix |
| 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS..... | 10 |
| 2. OBJETIVO GERAL..... | 12 |
| 2.1 Objetivos específicos..... | 12 |
| I - CAPÍTULO 1..... | 12 |
| 1. REVISÃO DE LITERATURA..... | 12 |
| 1.1 Crescimento e desenvolvimento..... | 12 |
| 1.2 Produção de ovinos em sistema de confinamento..... | 14 |
| 1.3 Utilização de gordura na alimentação de ovinos..... | 16 |
| 1.4 Viabilidade econômica na criação de ovinos confinados..... | 19 |
| 1.5 Características de carcaças e componentes corporais..... | 20 |
| 2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 23 |
| II – CAPÍTULO 2..... | 28 |
| Utilização de gordura protegida na terminação de cordeiros..... | 28 |
| RESUMO..... | 28 |
| ABSTRACT..... | 29 |
| Introdução..... | 30 |
| Material e Métodos..... | 31 |
| Resultados e Discussão..... | 36 |
| Conclusões..... | 42 |
| Referências..... | 44 |
| III - CAPÍTULO 3..... | 46 |
| Desenvolvimento dos componentes corporais em cordeiros alimentados com diferentes níveis de gordura protegida..... | 46 |
| RESUMO..... | 46 |
| ABSTRACT..... | 47 |
| Introdução..... | 48 |
| Material e Métodos..... | 49 |
| Resultados e Discussão..... | 53 |
| Conclusões..... | 63 |
| Referências..... | 64 |
| 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 67 |
| ANEXO..... | 68 |

LISTA DE TABELAS

| | Pág. |
|--|------|
| Capítulo 2 | |
| Tabela 1 - Composição alimentar (g/kg de matéria natural) e bromatológica (g/kg) das dietas experimentais ofertadas..... | 33 |
| Tabela 2 – Descrição dos valores do concentrado, feno, anti-helmíntico e mão de obra..... | 35 |
| Tabela 3 - Médias ajustadas para os parâmetros de desempenho dos cordeiros: peso corporal inicial (PI), peso corporal final (PF), ganho de peso corporal médio diário (GMD), ganho de peso corporal total (GPT), ingestão de matéria seca diária (IMS), ingestão de matéria seca em relação ao peso corporal (IMS/PC), ingestão de matéria seca em relação ao peso metabólico (IMS/PM), conversão alimentar (CA), ingestão de proteína bruta (IPB), extrato etéreo (IEE), fibra em detergente neutro (IFDN) de matéria orgânica (IMO)..... | 38 |
| Tabela 4 - Médias ajustadas e desvios padrões para o peso pré abate (PPA), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), perda por resfriamento (PR), espessura de gordura de cobertura (EGC) e área de olho de lombo (AOL) entre os efeitos de diferentes níveis de inclusão de gordura protegida..... | 40 |
| Tabela 5 - Custos em reais por quilo de carcaça produzida (R\$/Kg/carcaça), quilograma de peso corporal (R\$/kgPC), reais por animal no período total experimental (R\$/an/tot) e reais por animal dia (R\$/an/dia) de acordo com o nível de inclusão de gordura protegida..... | 42 |
| Capítulo 3 | |
| Tabela 1 - Composição alimentar (g/kg de matéria natural) e bromatológica (g/kg) das dietas experimentais ofertadas..... | 50 |
| Tabela 2 - Proporção de carcaça, cabeça, patas e pele nos diferentes níveis de inclusão de gordura protegida na dieta..... | 54 |
| Tabela 3 - Proporção de sangue, pulmão+traquéia, coração, fígado, rins, testículos e baço nos diferentes níveis de inclusão de gordura protegida na dieta..... | 55 |
| Tabela 4 - Proporção de vísceras e gorduras interna nos diferentes níveis de inclusão de gordura protegida na dieta..... | 57 |
| Tabela 5 - Coeficientes alométricos (b) da carcaça, cabeça e patas em relação ao peso corporal corrigido em cordeiros alimentados com diferentes níveis de gordura protegida..... | 58 |
| Tabela 6 - Coeficientes alométricos (b) do pulmão+traquéia, rúmen+retículo cheio, omaso+abomaso cheio, intestino delgado cheio e testículos em relação ao peso corporal corrigido em cordeiros alimentados com diferentes níveis de gordura..... | 59 |
| Tabela 7 - Componentes regionais das carcaças nos diferentes níveis de gordura protegida..... | 60 |
| Tabela 8 - Coeficientes alométricos (b) dos componentes regionais de cordeiros alimentados com diferentes níveis de gordura protegida..... | 61 |
| Tabela 9 - Componentes teciduais para os diferentes níveis de inclusão de gordura protegida..... | 62 |
| Tabela 10 - Coeficientes alométricos (b) dos componentes teciduais de cordeiros alimentados com diferentes níveis de gordura protegida..... | 63 |

RESUMO

ORTIZ, L.F.P. **Níveis crescentes de gordura protegida na terminação de cordeiros em confinamento.** Dourados – MS: Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, 2011. 62p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes)

O objetivo do experimento foi avaliar a inclusão de níveis crescentes de gordura protegida na dieta de cordeiros mestiços Suffolk em confinamento sobre o desempenho, características das carcaças e custos da fase de terminação. Foram utilizados 18 cordeiros machos, não castrados, com 18,8 kg de peso inicial e média de idade de 70 dias. Os animais foram confinados por 63 dias, após 14 dias de adaptação às instalações e dietas experimentais. Foram avaliadas três dietas, sendo uma dieta controle (sem adição de gordura protegida) e dietas contendo 4,2% e 5,8% de gordura protegida. O produto comercial utilizado como fonte de gordura protegida foi o Megalac®, e todas as dietas foram isoprotéicas e continham feno como volumoso exclusivo. Foi avaliado o desempenho animal, características das carcaças, componentes não-carcaça e estudo alométrico, bem como o custo de cada tratamento. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% significância. O ganho de peso corporal foi, em média, 39,4% maior nos tratamentos 0% (0,274 g/dia) e 4,2% (0,292 g/dia) quando comparados ao tratamento 5,8% (0,203 g/dia). A ingestão de matéria seca apresentou resultados semelhantes ao ganho de peso. Foi observado, quanto às características de carcaça, que o tratamento 5,8% apresentou resultados inferiores quando comparados ao tratamento 4,2% para as características de peso pré-abate, peso de carcaça quente e fria. Os cordeiros que receberam adição de 4,2% de gordura protegida na dieta apresentaram maiores pesos de carcaça, explicado pelo desenvolvimento mais precoce. Quanto à alometria, o crescimento da carcaça, na média, foi considerado tardio, enquanto que da cabeça foi precoce. A inclusão da gordura interfere na proporção dos componentes corporais e regionais. A diferença de ganho de peso e peso de carcaça final não é suficiente para compensar o maior custo com a inclusão de gordura protegida na dieta de cordeiros confinados.

1 **Palavras chave:** carcaça, conversão alimentar, desempenho, gordura inerte, ovinos

ABSTRACT

ORTIZ, L.F.P. **Increasing levels of protected fat in feedlot lambs.** Dourados – MS: Federal University of Grande Dourados - FUGD, 2011. 62p. (Thesis - Masters in Animal Science, Concentration Area in Ruminant Production)

1
2 The objective of the experiment was to evaluate the increasing levels of protected fat in
3 diets high concentrate on performance, carcass traits and costs of finishing phase of
4 feedlot Suffolk crossbred lambs. Were used 18 male lambs, intact, with 18.8 kg of
5 initial weight and mean age of 70 days. The animals were confined for 63 days, after 14
6 days of adaptation to installations and experimental diets. Were evaluated four diets, a
7 control diet (without protected fat) and diets containing 4.2% and 5.8% of protected fat.
8 The commercial product used as a source of protected fat was Megalac ®, all diets were
9 isoproteic and contained unique hay as forage. Were evaluated the animal performance,
10 carcass traits, non-carcass components, as well as the cost of each treatment. The
11 experimental design was randomized and the means compared by Tukey test, at 5% of
12 significance. The body weight gain was, on average, 39.4% higher in the treatments 0%
13 (0.274 g/day) and 4.2% (0.292 g/day) when compared to 5.8% treatment (0.203 g/day).
14 The dry matter intake showed similar results as weight gain. It was observed, in respect
15 to carcass characteristics, that the 5.8% treatment presented lower results when
16 compared to 4.2% treatment for the characteristics of pre-slaughter weight, hot and cold
17 carcass weight. The lambs that received additions of 4.2% of protected fat in the diet
18 had higher carcass weights, explained by an earlier development. As for allometry, the
19 carcass growth, on average, was considered late, while the head was early. The
20 inclusion of fat interferes in the proportion of body and regional components. The
21 difference in weight gain and final carcass weight is not enough to offset the increased
cost with the inclusion of protected fat in the diet of confined lambs.

Keywords: carcass, feed conversion, inert fat, performance, sheep

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os ovinos pertencem a uma espécie que se encontra distribuída por todas as regiões do planeta, com uma população que ultrapassa um bilhão de animais, sendo representada por mais de 800 raças, submetidas a diferentes condições ambientais. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009), o efetivo de ovinos brasileiro é de 16,8 milhões de cabeças, crescimento de 1,1% frente as 16,6 milhões de cabeças no ano de 2008, sendo o Mato Grosso do Sul o principal produtor da região Centro-Oeste, com aproximadamente 477.000 cabeças.

A expansão da atividade é uma consequência da crescente demanda pelos produtos da ovinocultura. São animais de pequeno porte, exigem uma menor quantidade absoluta de forragem, água e possuem ciclo de produção relativamente curto.

De maneira geral, a ovinocultura desenvolvida no estado de Mato Grosso do Sul, que antes era vista como uma atividade voltada para a agricultura familiar ou de subsistência, sem o interesse principal na geração de renda, hoje começa a ser observada sob outra ótica, podendo ser considerada uma importante fonte lucrativa na complementação da empresa rural. As fazendas no Estado de Mato Grosso do Sul (MS) de 100 até 1.000 hectares representam 31,2% do total das propriedades, áreas estas, que podem receber uma complementação expressiva de renda e uma otimização do sistema de produção de bovinos de corte com a produção de ovinos. Além, de contribuir para a diversificação e aumento da produtividade da pecuária do centro-oeste, propiciando inclusão social e econômica de pequenos produtores (Embrapa, 2003).

O estudo dos aspectos qualitativos das carcaças ovinas produzidas nas distintas regiões criadoras reveste-se de grande importância, haja vista as peculiaridades dos sistemas de produção e dos genótipos utilizados em cada região (Siqueira & Fernandes, 2000). Graças ao trabalho contínuo de pesquisadores e profissionais, a carne produzida no Brasil tem alcançado um bom padrão de qualidade, principalmente quando se trata de cordeiros. A carne de animais jovens apresenta menos gordura, maior maciez e aroma mais suave que a carne de animais adultos (Silva Sobrinho, 2001). A qualidade da carne é um atributo que envolve uma série de fatores que pode ser analisada sob vários pontos de vista, sendo eles: nutricional, higiênico, da facilidade de utilização, da imagem pré-estabelecida, da apresentação e sensorial (Sañudo & Cañeque, 2005).

A utilização de lipídios apresenta-se como principal fonte energética na alimentação de ruminantes, porém é importante se atentar aos níveis dos mesmos nas dietas, já que valores indesejáveis podem causar transtornos no rúmen destes animais (Ferreira et al. 2009). As gorduras protegidas são as fontes lipídicas que tem apresentado melhores resultados para características produtivas, e por isso tem sido bastante recomendadas. Além de não prejudicar o consumo dos nutrientes, as gorduras protegidas não causam redução na digestibilidade dos mesmos, tendo também melhor aproveitamento pelo animal, já que sua absorção ocorre principalmente à nível de abomaso (Ferreira et al., 2009).

Para suprir as necessidades energéticas e garantir o desempenho produtivo dos ruminantes, é necessário assegurar uma adequada ingestão de energia, sendo uma das alternativas a adição de gordura na dieta, já que segundo Church & Dwight (2002), a gordura tem 2,25 vezes mais conteúdo energético que os carboidratos. Sabe-se também que a gordura protegida na alimentação de ruminantes ameniza os efeitos dos ácidos graxos livres sobre a digestibilidade da fibra. A utilização desta nova fonte alternativa de energia vem aumentando e trazendo bons resultados aos produtores, melhorando características reprodutivas e produtivas.

Emediato (2007) avaliou o efeito do uso de gordura protegida na dieta de ovelhas da raça Bergamácia sobre o desempenho produtivo, dinâmica de pesos e medidas de úbere. O tratamento com gordura protegida apresentou maior produção de leite média diária após a desmama dos cordeiros, entretanto a produção de todo o período não foi diferente dos outros tratamentos com distintas fontes lipídicas. O autor ainda verificou que a utilização de 3,5% de gordura protegida no concentrado de ovelhas leiteiras foi economicamente viável, onde proporcionou produção de leite 127% maior após a 7ª semana de lactação. Oliveira et al. (2010) trabalhando com cordeiros Santa Inês alimentados com dietas distintas (controle, soja grão e gordura protegida), observaram maiores ganhos de peso nos animais submetidos ao tratamento de 4,8% de gordura protegida na dieta em relação ao controle.

O objetivo da produção de carne tem sido a produção de animais de crescimento mais rápido, com boa cobertura muscular, apresentando carcaças de melhor qualidade. O conhecimento e uso adequado de gordura protegida nas dietas de ruminantes têm

contribuído de forma significativa para que isto ocorra (Gonçalves & Domingues, 2007).

As pesquisas visando utilização de gordura protegida vêm crescendo a cada ano, e muito ainda se pretende descobrir e aprimorar sobre esta fonte alternativa de energia. Assim, esta dissertação levanta a hipótese que ao acrescentar gordura protegida na dieta de cordeiros confinados afeta o desempenho, o rendimento de carcaça e componentes corporais.

Esta dissertação está dividida em capítulos, onde o capítulo I refere-se à revisão de literatura e capítulo II e III cada um a um artigo científico que serão encaminhados dentro das normas para a Revista Brasileira de Zootecnia (Anexo I).

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar a inclusão de gordura protegida nas dietas de cordeiros mestiços Suffolk terminados em confinamento.

2.1 Objetivos específicos

Avaliar desempenho de cordeiros confinados para ganho de peso e conversão alimentar.

Avaliar as proporções dos componentes corporais e as características das carcaças de cordeiros.

Avaliar a viabilidade econômica e os custos de produção de acordo com o desempenho e nível de inclusão da gordura protegida na dieta.

Estudar a alometria dos componentes corporais.

I - CAPITULO 1

1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1. Crescimento e desenvolvimento

O crescimento e o desenvolvimento são aspectos importantes, e sua análise na produção ovina possibilita melhor controle dos fatores de produção (López, 2009), pois

quando se conhece o ritmo de crescimento dos tecidos e das regiões que compõem a carcaça, é possível determinar com maior precisão o peso ideal de abate, favorecendo a padronização e a qualidade do produto ofertado.

Segundo Sobrero (1986), o crescimento é uma forma de produzir carne, começando na concepção e terminando na maturidade, quando o animal cessa seu crescimento em tamanho. O crescimento do tecido muscular é caracterizado, até o nascimento, pelo aumento do número de células e, após o nascimento, pelo aumento do tamanho das células.

López (2009) afirma que, o crescimento do indivíduo resulta do aumento de peso de cada um de seus componentes, ou seja, o indivíduo é uma unidade (cordeiro) constituída por subunidades que crescem (fígado, rins,...), sendo que nos mamíferos, o incremento de peso de cada um dos constituintes corporais não é homogêneo, cada elemento apresenta uma taxa de crescimento própria e diferente. Como consequência, o organismo oferece simultaneamente ao aumento de peso, uma série de mudanças morfológicas, histológicas, bioquímicas e fisiológicas que configuram o fenômeno denominado desenvolvimento.

Segundo Santos et al. (2001), os músculos têm crescimento mais acelerado em animais mais jovens e a gordura apresenta crescimento mais acentuado em animais mais maduros, sendo que os ossos apresentam menor velocidade de crescimento que os demais componentes. Assim, conforme os animais amadurecem, ocorre um acréscimo da proporção de gordura, diminuição da proporção de ossos e pouca mudança na proporção de músculo na carcaça (Taylor, 1985).

Nos últimos anos o estudo sobre crescimento e desenvolvimento tem sido uma importante ferramenta para a obtenção de populações ovinas caracterizadas por elevadas taxas de crescimento, carcaças ricas em músculo, teor de gordura ideal e alta eficiência produtiva, assim como para a busca de se obter produtos de alta qualidade e melhor remuneração (López, 2009).

O desenvolvimento do animal, cortes e componentes corporais podem ser descritos pelo coeficiente de alometria. Quando ocorre escassez de nutrientes durante o crescimento, órgãos como cérebro, coração, pulmão e ossos utilizam em primazia esses nutrientes, havendo como consequência inibição no desenvolvimento dos tecidos

muscular e adiposo das regiões corporais formadas mais tardiamente (Cañeque et al., 1989).

Os coeficientes de alometria podem apresentar um crescimento precoce, ou seja, aqueles que se desenvolvem primeiro, os que precocemente crescem e conseguem elevada proporção de seu tamanho maduro, provavelmente porque são elementos de sustentação, de forma, de função, muito importantes para o desenvolvimento do animal. Os elementos que apresentam crescimentos tardios são componentes importantes, porém mais prescindíveis à sobrevivência do animal (López, 2009).

A alometria pode explicar algumas das diferenças quantitativas produzidas entre animais, sendo uma forma eficaz para o estudo de suas carcaças. A equação alométrica baseia-se no fato de o desenvolvimento corporal ser mais uma função do peso, do que do tempo necessário para alcançá-lo (Osório et al., 1996).

A idade cronológica é a idade do cordeiro dada em tempo, enquanto a idade fisiológica independe do tempo de vida do animal, e sim da velocidade de aparição de algumas modificações (morfologias, químicas,...) que conduzem ao estado de maturidade corporal. Esta depende da precocidade, entendida como sendo a velocidade com a qual um animal desenvolve-se completamente, alcançando sua morfologia, composição histológica e química de adulto (López, 2009).

O crescimento e o desenvolvimento são fenômenos que implicam no aumento do tamanho e peso do animal acompanhado de mudanças na forma e na composição corporal. Estes têm grande importância econômica, já que o valor comercial de um animal destinado a produção de carne está estreitamente relacionado à quantidade de músculo, à quantidade de gorduras, assim como sua composição. O conjunto destas características determina a qualidade da carcaça. O valor de um animal também depende das características organolépticas da carne, sendo esta relacionada à composição química do tecido muscular e adiposo (Castro & Jimeno, 2008).

1.2. Produção de ovinos em sistema de confinamento

À medida que no processo de melhoramento genético os animais passam a apresentar maior ritmo de crescimento, ganho de peso, rendimento de carcaça e melhor

conversão alimentar, e suas necessidades nutricionais tornam-se naturalmente mais elevadas. Assim, para que haja um incremento na produção de carne ovina, é necessário buscar alternativas que visem melhorar o aporte nutricional dos cordeiros. Portanto, o uso de pastagens cultivadas, a suplementação concentrada e o confinamento podem ser vistos como alternativas para a terminação de cordeiros, fazendo com que estes animais atinjam o peso ideal para o abate em menor tempo, proporcionando bons índices produtivos e a obtenção de carcaças de melhor qualidade, que atendam à demanda do consumidor (Carvalho et al., 2007).

A terminação de cordeiros em confinamento proporciona abate precoce e carcaças de melhor qualidade e mais padronizadas, o que se reflete em melhor preço pago pelo mercado consumidor e garante ao produtor retorno mais rápido do capital investido. As maiores desvantagens se encontram nos custos elevados de produção, principalmente na alimentação, que constitui um fator determinante no aspecto financeiro (Oliveira et al., 2002). Diante disso existe a necessidade de utilizar alimentos com custos aceitáveis e que possam proporcionar aporte nutricional adequado de forma a não comprometer o desempenho e a qualidade da carcaça e da carne.

Segundo Osório & Osório. (2005), o peso ótimo econômico de um animal produtor de carne é aquele obtido em um menor espaço de tempo com o menor custo e que tenha a máxima valorização pelo consumidor.

Bueno et al. (2000) verificaram que o peso ao abate e o peso vivo vazio elevaram-se linearmente com o aumento da idade de abate, mostrando que os animais apresentaram crescimento contínuo durante o período, com média de ganho diário de 252g no período total de confinamento. O ganho de peso diário pode ser considerado adequado para animais de raça de corte alimentados com dieta com elevada concentração energética.

Carvalho et al. (2007) analisaram o ganho de peso de cordeiros distribuídos em três tratamentos: pastagem (*Tifton-85*) com suplementação, confinamento e pastagem sem suplementação. Após 83 dias de tratamento, constatou-se que os animais alimentados exclusivamente com pastagem apresentaram ganho de peso inferior (0,072 kg/dia) quando comparados aos suplementados (0,161 kg/dia) e/ou confinados (0,171 kg/dia). O resultado obtido pode ser atribuído pelo maior aporte energético diário na

alimentação dos cordeiros suplementados na pastagem e dos confinados, quando comparados com aqueles mantidos em pastagem sem suplementação.

A diminuição da incidência de verminoses é outro ponto importante da utilização do confinamento, segundo Vargas Jr. et al. (2007), as endoparasitoses são importantes enfermidades em ovinos e devem ter especial atenção do produtor para seu controle e tratamento. As medidas adotadas devem preconizar o índice de infestação do rebanho, por meio de exames de fezes periódicos, e avaliar o quanto a infestação está afetando a produtividade e rendimento dos animais. Vargas Jr. et al. (2009), trabalhando com ovinos sem raça definida, verificaram que a infestação por helmintos é influenciada pelas condições climáticas, sendo maiores nos períodos secos, quando os mesmos apresentam baixa na imunidade.

1.3. Utilização de gordura na alimentação de ovinos

Atualmente a manipulação da qualidade da carne por meio da alimentação dos animais é objetivo de muitas pesquisas em nutrição animal, e nesse sentido, a inclusão de ingredientes que sejam fontes de lipídios como a gordura protegida são empregados para modificarem alguns ácidos graxos da dieta, além de serem fontes de energia. Para obtenção de êxito nestes sistemas, é imprescindível o aprofundamento no segmento nutricional, determinando as interações existentes entre os níveis nutricionais e as respostas fisiológicas que modificam a composição corporal e a conversão alimentar, com finalidade de aproveitar toda potencialidade produtiva dos animais a um custo de produção adequado (Gerassev et al., 2006).

Gorduras e óleos têm sido utilizados na alimentação de ruminantes em substituição a altas proporções de grãos, com o intuito de aumentar a densidade energética da dieta e aumentar a eficiência alimentar. De acordo com Jaeger et al. (2004), é crescente o interesse pela utilização de suplementação lipídica como fonte de energia nas rações de ruminantes estimulando o desenvolvimento de pesquisas com diferentes fontes de gordura. Segundo Leme (2003), a importância da gordura na produção de ruminantes tende a receber menor ênfase que outros nutrientes como proteínas, fibras, minerais e vitaminas. No entanto, a gordura tem sido utilizada nas dietas por ser uma fonte densa de energia e de ácidos graxos essenciais, aumentando a absorção de vitaminas lipossolúveis e a eficiência energética.

Diversos alimentos podem ser utilizados para formular rações que atendam os requerimentos dos animais, no entanto, a procura por alimentos que sejam viáveis economicamente, sem deixar de atender os requisitos mínimos de desempenho produtivo são desejados, destacando-se os grãos oleaginosos. Eles são as fontes de lipídios mais empregados na dieta animal por proporcionarem alta densidade energética em substituição aos carboidratos rapidamente fermentáveis, viabilizando a fermentação ruminal e a digestão da fibra, que podem ser comprometidas devido à problemas de acidose ruminal, comum em dietas com alta proporção de carboidratos altamente fermentáveis (Teixeira & Borges, 2005).

O aumento da densidade energética da dieta obtida pela suplementação com gordura é uma estratégia nutricional que pode ser utilizada no confinamento, pois não causam distúrbios metabólicos digestivos como ocorre com dietas de alta proporção de grãos, ricas em amido. Entretanto, há evidências de que a adição de lipídeos possa agir negativamente sobre a fermentação ruminal, diminuindo a digestão da fibra e o consumo de matéria seca (Vargas et al., 2002).

A gordura protegida é obtida a partir de ácidos graxos de cadeia longa que sofrem processo de cisão nos triglicérides. Esses ácidos reagem com sais de cálcio e aumentam a quantidade dos ácidos linoléico e linolênico disponível, permitindo um bom funcionamento do sistema biológico dos animais (Church & Dwight, 2002). Os ácidos graxos essenciais podem ser fornecidos na forma de sais de cálcio para reduzir a quantidade dos ácidos graxos que sofrerão biohidrogenação no rúmen, o que os tornam quimicamente inúteis. Por ser um produto altamente estável em água e temperatura, a gordura protegida somente é digerida no organismo animal em meio ácido. No rúmen, o meio é ligeiramente ácido ($\text{pH} = 6,2$), o que faz com que ela sofra pouca degradação. Ao chegar ao abomaso, o meio torna-se extremamente ácido ($\text{pH} = 2-3$) ocorrendo o desdobramento total da gordura, com a liberação para o intestino dos ácidos graxos e íons de cálcio, que serão absorvidos e levados pela corrente sanguínea (Church & Dwight, 2002).

Suplementos lipídios denominados gorduras protegidas têm sido desenvolvidos com o intuito de aumentar a concentração energética das dietas, com mínima interferência na fermentação ruminal. Os lipídios protegidos são degradados no rúmen em pequena proporção e, após hidrólise no abomaso, seus ácidos graxos podem ser

absorvidos, reduzindo os efeitos negativos sobre a fermentação da fibra (Homem Jr., 2008).

A inclusão de grãos de girassol ou gordura protegida na dieta de cordeiros em confinamento proporciona desempenhos satisfatórios, reduz o nível sanguíneo de uréia e aumenta o colesterol sanguíneo, influenciando a proporção de gordura e o conteúdo do trato gastrointestinal (Homem Jr. et al., 2010).

Garcia et al. (2000) avaliaram a inclusão de soja grão e gordura protegida em dietas contendo feno de *Coast Cross* na terminação de cordeiros em confinamento. Os autores observaram que o uso de grão de soja como fonte de gordura afetou negativamente o consumo quando os animais consumiram maiores proporções de volumosos. Observaram ainda que o ganho de peso, a conversão e a eficiência alimentar foram melhores nos animais consumindo maiores proporções de concentrado, sendo que a suplementação com gordura não apresentou efeitos negativos neste caso. Aferri et al. (2005) concluíram que a inclusão de gordura protegida e a adição do caroço de algodão na dieta, não modificaram as características de carcaça e maciez da carne em bovinos, observaram também que a ingestão de matéria seca foi menor no grupo tratado com gordura protegida que o grupo tratado com caroço de algodão.

Alimentos como os grãos de girassol, grãos de soja, amendoim e outros contribuem para elevar os teores protéicos e energéticos da ração, além de incrementarem os valores de fibras (Rogério et al., 2004). Dietas peletizadas com inclusão de óleos vegetais proporcionaram desempenho satisfatório na terminação de cordeiros em confinamento, embora com ganhos inferiores para aqueles alimentados com dieta contendo óleo de linhaça, provavelmente devido à menor digestibilidade da matéria seca desta dieta (Yamamoto et al., 2005).

A redução da digestibilidade é decorrente de um mecanismo físico de recobrimento da fibra com gordura, dificultando o ataque microbiano e provocando efeitos tóxicos sobre determinados microorganismos, além de redução na disponibilidade de cátions por se combinarem com os ácidos graxos (Grummer et al., 1990).

Urano et al. (2006), avaliando ovinos da raça Santa Inês, em confinamento, alimentados com grão de soja que participaram em 0, 7, 14 e 21% na matéria seca (MS), observaram ganhos de peso vivo de 298, 275, 280 e 255 g/dia, respectivamente, sendo

que os níveis de inclusão não proporcionaram diferença entre os ganhos ($P < 0,05$). O consumo médio diário de matéria seca foi de 1 kg/animal e foi reduzido conforme o aumento da inclusão de grão de soja na dieta, assim como o ganho de peso diário.

1.4. Viabilidade econômica na criação de ovinos confinados.

O uso de estratégias nutricionais com objetivos de acelerar o ciclo produtivo, produzir animais mais precoces e, conseqüentemente, obter produtos com características e qualidades diferenciadas pode acarretar custos de produção mais elevado. O modelo de produção intensiva de carne, nesse caso representado pela engorda de animais em confinamento, possibilita, em geral, resultados positivos, comprovando que a atividade pode ser lucrativa (Fernandes et al., 2007).

A produção ovina deve ser técnica e economicamente viável, para isso, é necessário proporcionar aos animais condições para máximo desempenho por meio do fornecimento de alimentação adequada, visando alcançar condições de peso e acabamento de carcaças mais precoces (Santello et al., 2006).

Segundo Pardos et al. (2009), a alimentação é responsável por 52,2% do custo de uma ovelha e a mão-de-obra por 33,8%, enquanto que outros fatores expressam menor importância.

Lima et al. (2008) avaliaram o desempenho e a viabilidade econômica do confinamento de cordeiros alimentados com dieta 100% concentrado (30 % Milho moído, 17% Farelo de soja, 30% Casca de soja, 20% Caroço de algodão, 0,2% Probiótico, 1,7% Sal mineral, 1% Carbonato de cálcio e 0,1% Vitamina ADE) e observaram que este tipo de alimentação é eficiente e produtiva em áreas onde a produção de volumosos é escassa. Porém somente os machos apresentaram viabilidade econômica, com ganhos médios diários de 270 g/dia, já que as fêmeas apresentaram desempenho inferior para ganho médio diário (196 g/dia), elevando assim os custos de produção.

Barroso et al. (2007), trabalhando com dietas contendo grão de milho, raspa de mandioca e farelo de palma associados a subprodutos desidratados de vitivinícolas, relataram que é possível a melhora econômica do sistema de produção intensiva de ovinos, se atentando para o custo do concentrado, que no experimento, representou mais de 80% do custo total com alimentação.

Assim, a utilização de gordura protegida na dieta de cordeiros confinados, deve ser bem direcionada e com uma finalidade específica, pois é um aditivo que pode proporcionar alto desempenho animal, mas possui custo elevado. Por isso, deve ser feita uma adequada análise da viabilidade econômica.

1.5. Características de carcaças e componentes corporais.

O conhecimento das características da carcaça é importante para complementar a avaliação do desempenho animal. No sistema de produção de carne, as características quantitativas e qualitativas da carcaça são de fundamental importância, pois está diretamente relacionada ao produto final carne. Assim, uma avaliação de carcaça é uma ferramenta fundamental para o estabelecimento de um sistema de classificação e tipificação de carcaça que atenda as necessidades do mercado consumidor, tanto em quantidade como em qualidade. (Silva et al., 2008).

Segundo Panea et al. (2009), os principais critérios que devem ser levados em consideração na avaliação das carcaças ovinas são: sexo, idade, peso da carcaça, grau de gordura da carcaça, conformação da carcaça, coloração e consistência da gordura, coloração da carne e grau de marmorização.

Siqueira et al. (2001) constataram maiores valores de peso de carcaça e rendimentos para fêmeas, fato fisiologicamente explicado porque as fêmeas depositam gordura mais cedo e em maior quantidade na carcaça que os machos.

Os altos teores de gordura depreciam o valor comercial das carcaças, entretanto faz-se necessário adequado teor de tecido adiposo nas mesmas, como determinantes das boas características sensoriais da carne e também para reduzir perdas de água por resfriamento (Silva Sobrinho et al., 2008).

A qualidade da carne está relacionada à preferência sensorial e segurança alimentar do consumidor e pode ser afetada por diferentes fatores como alimentação, idade, peso ao abate, sexo e genótipo. O peso e a idade de abate ideais variam muito entre as raças ovinas; no entanto, deve-se procurar abater animais jovens, com características de carcaça que atendam às exigências do consumidor, pois, com o avançar da idade, o animal tende a depositar menor quantidade de proteína, enquanto a de lipídio aumenta (Macedo et al., 2000).

Contudo, todas as técnicas desenvolvidas na criação, manejo e melhoramento animal, têm por objetivo único a obtenção de uma boa carcaça dentro de um menor tempo. É importante a determinação de um peso de abate ideal para a obtenção de um rendimento de carcaça que aperfeiçoe o sistema de produção. Desta forma, o rendimento de carcaça com base no peso do corpo vazio é um importante parâmetro de avaliação do animal com potencial para produção de carne (Sainz, 2000).

O nível nutricional a que o animal está submetido e o componente genético exercem grande influência sobre o rendimento da carcaça e de seus cortes. Utilizando níveis crescentes de caroço de algodão (0, 20, 30 e 40%, com base na matéria seca) em cordeiros da raça Santa Inês, Cunha et al. (2008) observaram que o uso do caroço de algodão não influenciou as características e os rendimentos de cortes nas carcaças dos animais em questão.

Cartaxo et al. (2009) comparando cordeiros da raça Santa Inês com animais F1 (Dorper x Santa Inês), observaram que o efeito da condição corporal dentro de grupos genéticos específicos aumentou o percentual de gordura interna, a espessura de gordura subcutânea, o índice de compactidade da carcaça e os pesos dos cortes, exceto do pescoço, nos cordeiros F1. Neste mesmo estudo os resultados para os pesos e rendimento de carcaça dos cordeiros Santa Inês apresentaram-se similares aos de seus cruzamentos. Siqueira & Fernandes (2000) obtiveram características de carcaça muito similares quando compararam cordeiros Corriedale e mestiços F1 (Corriedale x Ile de France). Ambos os genótipos atenderam a necessidade de pequena cobertura de gordura, para que a qualidade da carne não seja prejudicada durante o resfriamento logo após o abate.

Quando se converte um animal abatido em carcaça, se obtém determinada quantidade de subprodutos (componentes não-carcaça), conhecido também como “quinto quarto”. A maioria desses componentes possui uma determinada utilidade, sendo a pele um dos mais importante e valioso, seguido pelo fígado e as gorduras (Rosa et al., 2002).

O sistema de alimentação pode influenciar na proporção dos componentes corporais. Frescura et al. (2005), verificaram maior peso de pele e menor conteúdo gástrico em cordeiros mestiços Texel mantidos em pastagem, em relação a confinados. É de suma importância a obtenção de informações não só da carcaça, mas também dos

demais constituintes do peso vivo cuja comercialização agregará maior valor econômico ao animal como um todo, motivando os produtores a terem maiores cuidados com o rebanho (Mendonça, 2006).

Carvalho et al. (2007) verificaram que os cordeiros terminados em confinamento apresentaram maiores peso e proporção de gordura interna e de gordura renal, quando comparados àqueles terminados em pastagem, com e sem suplementação. O maior aporte energético na dieta e o menor gasto de energia com deslocamento nos cordeiros confinados podem ser considerados os fatores responsáveis pela maior deposição de gordura nestes animais. Sendo assim, a quantidade, em porcentagem, de componentes não-carcaça podem ser maiores em ovinos confinados.

À medida que a criação de ovinos se tecnifica, o aproveitamento dos elementos não-carcaça assume grande importância para o melhor rendimento econômico da atividade, pois em alguns casos se trata de proteína animal de excelente qualidade a ser utilizada para a alimentação humana (Souza et al., 2008).

No entanto, a comercialização de ovinos para corte ainda é realizada com base no peso corporal ou rendimento de carcaça, sendo assim a pouca valorização dos componentes não-carcaça promove perdas econômicas para os produtores dificultando o retorno do capital investido (Medeiros et al., 2008).

Segundo Pinheiro et al. (2008), o cruzamento entre as raças Somalis Brasileira e Morada Nova aumentou o rendimento dos componentes não-carcaça em comparação à raça pura (26,03% x 29,26% respectivamente), porém o rendimento do fígado e da língua foi semelhante entre os genótipos. Os resultados de Carvalho et al. (2007) referentes aos componentes não-carcaça de cordeiros Texel, representaram 34,65% do peso vivo no momento do abate e, portanto, faz-se necessário a valorização comercial destes componentes.

Osório et al. (2002), trabalhando com cordeiros F1 (Border Leicester x Corriedale) e F1 (Border Leicester x Ideal), encontraram valores maiores para pele no primeiro cruzamento. De acordo com Mendonça et al. (2003), animais Corriedale apresentam maiores valores de patas e pulmão+traquéia quando comparados com a raça Ideal.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFERRI, G.; LEME, P.R.; SILVA, S.L. et al. Desempenho e características de carcaça de novilhos alimentados com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.9, p.1651-1658, 2005.
- BARROSO, D. D.; ARAÚJO, G.G.L.; HOLANDA JR, E.V. et al. Desempenho bioeconômico de ovinos terminados em confinamento alimentados com subproduto desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.2, p.192-198, 2007.
- BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E. et al. Características de Carcaça de Cordeiros Suffolk Abatidos em Diferentes Idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(6):1803-1810, 2000.
- CAÑEQUE, V.; HUILDOBRO, F.R.; DOLZ, J.F. La canal de cordero. In: CAÑEQUE, V.; HUILDOBRO, F. R.; DOLZ, J. F. **Producción de carne de cordero**. Madrid: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentacion, p.367-435, 1989.
- CARTAXO, F.Q.; CEZAR, M.F.; SOUZA, W.H. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e abatidos em diferentes condições corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.697-704, 2009.
- CARVALHO, S.; BROCHIER, M.A.; PIVATO, J. et al. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p.821-827, 2007.
- CASTRO, T.; JIMENO, V. Bases fisiológicas del crecimiento en el Ganado vacuno de cebo. In: SAÑUDO, C.; JIMENO, V.; CERVIÑO, M. **Producción de ganado vacuno de carne y tipos comerciales en España**. España: Gráficas Lizarra, p.65-74, 2008.
- CHURCH & DWIGHT CO. Megalac-r, rumen bypass fat. **EFA Alert Research Summary**. 28 p. 2002.
- CUNHA, M.G.G.; CARVALHO, F.F.R.; NETO, S.G. et al. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1112-1120, 2008.
- EMBRAPA – CNPGC. Criação de ovinos em MS será estimulada. **Gado de corte informa**. v.16, n.3, 2003.
- EMEDIATO, R.M.S. Efeito da gordura protegida sobre parâmetros produtivos de ovelhas da raça Bergamácia e na elaboração de queijos, 2007. 106p. **Dissertação** – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.
- FERNANDES, A.R.M.; SAMPAIO, A.A.M.; HENRIQUE, W. et al. Avaliação econômica e desempenho de machos e fêmeas Canchim em confinamento alimentados com dietas à base de silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.855-864, 2007.

- FERREIRA, C.B.; SANTOS L.A.; AGUIAR, V.A. et al. Utilização de gordura inerte na alimentação de ruminantes. **II Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG campus Bambuí**, II Jornada Científica, 2009.
- FRESCURA, R.B.M.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S. et al. Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.167-174, 2005.
- GARCIA, I.F.F.; PEREZ, J.R.O.; OLIVEIRA, M.V. Características de carcaça de cordeiros Texel x Santa Inês e Santa Inês puros, terminados em confinamento com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.253-260, 2000.
- GERASSEV, L.C.; PEREZ, J.R.O.; CARVALHO, P.A. et al. Efeitos da restrição pré e pós natal sobre o crescimento e o desempenho de cordeiros Santa Inês do desmame ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 237-244, 2006.
- GONÇALVES, A.; DOMINGUES, J.L. Uso de gordura protegida na dieta de bovinos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.4, n° 5, p.475-486, 2007.
- GRUMMER, R.R.; HATFIELD, M.L.; DENTINE, M.R. Acceptability of fat supplements in four dairy herds. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.6, p.852-857, 1990.
- HOMEM JR, A.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; GALATI, R.L. et al. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.563-571, 2010.
- HOMEM JR. A. C. Grãos de girassol ou gordura protegida na dieta de alto concentrado para Ovinos: Fermentação Ruminal, 2008. 89p. **Dissertação** - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2009. Disponível em: <http://ibge.gov.br>. Acesso em: 10 de janeiro de 2010.
- JAEGER, S.M.P; DUTRA, A.R.; PEREIRA, J.C. et al. Características da carcaça de bovinos de quatro grupos genéticos submetidos a dietas com ou sem adição de gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, suplemento 1, v.33, n.6, p.1876-1887, 2004.
- LEME, P.R. Terminação de novilhos Nelore com dietas com milho grão úmido e sais cálcicos de ácidos graxos: desempenho e perfil de ácidos graxos. 2003, 35p. **Tese** – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003.
- LIMA, M.C.; VARGAS JR, F.M.; MARTINS, C.F. et al. Desempenho de cordeiros nativos sulmatogrossenses alimentados com dieta 100% concentrado. **In. Associação Brasileira de Zootecnia**, João Pessoa –PB, 2008.
- LÓPEZ, M. Crecimiento y desarrollo en la especie ovina. In: SAÑUDO, C.; CEPERO, R. **Ovinotecnia: producción en la especie ovina**. Zaragoza: Prensas Universitárias, p.277-299, 2009.
- MACEDO, F.A.F.; SIQUEIRA, E.R.; MARTINS, E.N. Análise econômica da produção de carne de cordeiros sob dois sistemas de terminação: pastagem e confinamento. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.30, n.4, p.677-680, 2000.

MEDEIROS, G.R.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1063-1071, 2008.

MENDONÇA, G. Morfologia *in vivo* e da carcaça, crescimento fisiológico e características produtivas e da carcaça em cordeiros Texel nascidos em duas épocas. 92p. **Tese** – Universidade Federal de Pelotas, 2006.

MENDONÇA, G.; OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M. et al. Morfologia, características da carcaça e componentes do peso vivo em borregos Corriedale e Ideal. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.2, p.351-355, 2003.

OLIVEIRA, A.B.M.; SUNADA, N.S.; FERNANDES, A.R.M. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês terminados em sistema de confinamento e alimentados com dietas contendo soja grão ou gordura protegida. **47º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Salvador-BA, 2010.

OLIVEIRA, M. V. M.; PÉREZ, J. R.O.; ALVES, E. L. et al. Avaliação da composição de cortes comerciais, componentes corporais e órgãos internos de cordeiros confinados e alimentados com dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n.3, v.31, p.1459-1468, 2002.

OSÓRIO, J.C.S.; ÁVILA, V.; JARDIM, P.O.C. et al. Produção de carne em cordeiros cruza Hampshire Down com Corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.2, n.2, p.99-104, 1996.

OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, M.T. et al. Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1469-1480, 2002 (suplemento).

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça**. 2ed. Pelotas: Ed. Universitária PREC/UFPEL, 82p. 2005.

PANEA, B.; JOY, M.; CONESA, A. **Clasificación de canales**. p. 318. In: Carlos Sañudo Astiz & Ricardo Cepero Briz (Editores e Coordenadores). **Ovinotecnia: Producción y Economía en la especie ovina**. Prensas Universitarias de Zaragoza, Zaragoza, Espanha. 494p. 2009.

PARDOS, L.; MAZA, M.T.; SÁEZ, E. Economía de la producción de carne ovina. Resultados técnicos económicos. p.397. In: Carlos Sañudo Astiz & Ricardo Cepero Briz (Editores e Coordenadores). **Ovinotecnia: Producción y Economía en la especie ovina**. Prensas Universitarias de Zaragoza, Zaragoza, Espanha. 494p. 2009.

PINHEIRO, R.S.B; SILVA SORINHO, A.G; GONZAGA NETO, S. et al. Rendimento dos não-componentes da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos. **Archivos de Zootecnia**, v. 57, n. 217, p. 72, 2008.

ROGERIO, M.C.P.; BORGES, I.; TEIXEIRA, D.A.B. et al. Efeito do nível de caroço de algodão sobre a digestibilidade da fibra dietética do feno de Tifton 85 (*Cynodon spp.*) em ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol.56, n.5, p. 665-670, 2004.

ROSA, G.T.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S. et al. Proporções e coeficientes de crescimento dos não-componentes da carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes

métodos de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.31, n.6, p.2290-2298, 2002.

SAINZ, R.D. Avaliação de carcaças e cortes comerciais de carne caprina e ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, João Pessoa, PB. **Anais...**, p.237-250, 2000.

SANTELLLO, A.G.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A. et al. Características de carcaça e análise do custo de sistemas de produção de cordeiras ½ Dorset Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, suplemento, v. 35, n.4, p. 1852-1859, 2006.

SANTOS, C.L.; PÉREZ, J.R.O.; SIQUEIRA, E.R.; MUNIZ, J.A.; BONAGURIO, S. Crescimento alométrico dos tecidos ósseo, muscular e adiposo na carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.493-498, 2001.

SAÑUDO, C.; CAÑEQUE, V. **Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) em los ruminantes**. Monografias inia: serie ganadera, n.3, Madrid, p.36, 2005.

SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de ovinos**, 2 ed, Jaboticabal. Funep, 2001, 302p.

SILVA SOBRINHO, A.G.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J.C.S. et al. **Produção de Carne Ovina**. Jaboticabal: Funep, 2008. 228p.

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

SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Efeito do genótipo sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.306-311, 2000.

SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S. Efeito do genótipo e do peso sobre a produção de carne de cordeiros. Velocidade de crescimento, caracteres quantitativos da carcaça, pH, da carne e resultado econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.844-848, 2001.

SOBRERO, T. **Aspectos poco difundidos de la cria lanar y vacuna**. 2.ed. Uruguai: Hemisfério Sul, v.1, 488p., 1986.

SOUZA, V.S.; LOUVANDINI, H.; SCROPFNER, E.S. et al. Desempenho, características de carcaça e componentes corporais de ovinos deslanados alimentados com silagem de girassol e silagem de milho. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 2, p. 284-291, 2008.

TAYLOR, C.S. Use of genetic size scaling in evaluation of animal growth. **Journal of Animal Science**, v.61, n.2, p.119-143, 1985.

TEIXEIRA, D.A.B.; BORGES, I. Efeito do nível de caroço de algodão sobre o consumo e a digestibilidade aparente da fração fibrosa do feno de braquiária (*Brachiaria decumbens*) em ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, p. 229-233, 2005.

URANO, F.S.; PIRES, A.V.; SUSIN, I. et al. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grão de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.1525-1530, 2006

VARGAS JR, F.M.; MAGRIN, M.N.; SETTI, J.C.A. et al. Infestação por parasitos gastrintestinais em ovinos submetidos à pastejo contínuo na *Bachiaria* híbrida cv Mulato. **In. 46º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Maringá-PR, 2009.

VARGAS JR, F.M.; MENEGATI, S.G.; REIS, F.A. et al. **In. Boas Práticas Agropecuárias para a Ovinocultura de Mato Grosso do Sul**. Manual, 25p. 2007.

VARGAS, L.H.; LANA, R.P.; JHAM, G.N. et al. Adição de lipídios na ração de vacas leiteiras: Parâmetros ruminais, produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, p. 522-529, 2002. (suplemento).

YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F. A. F.; ZUNDT, M. et al. Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p.703-70, 2005.

II – CAPÍTULO 2

O artigo descrito abaixo foi elaborado de acordo com as normas da *Revista Brasileira de Zootecnia* (Anexo).

Utilização de gordura protegida na terminação de cordeiros

RESUMO - Objetivou-se avaliar a inclusão de níveis crescentes de gordura protegida na dieta de cordeiros mestiços Suffolk em confinamento sobre o desempenho, características das carcaças e custos na terminação. Foram utilizados 18 cordeiros machos, não castrados, com 18,8 kg e idade média de 70 dias. Os animais foram confinados por 63 dias, após 14 dias de adaptação às instalações e dietas experimentais. Foram avaliadas três dietas, sendo uma dieta controle (sem adição de gordura) e dietas contendo 4,2% e 5,8% de gordura protegida. O produto comercial utilizado como fonte de gordura protegida foi o Megalac®, as dietas foram isoprotéicas e continham feno como volumoso exclusivo. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% significância. O ganho de peso foi, em média, 39,4% maior nos tratamentos 0 e 4,2% quando comparados ao tratamento 5,8% (0,203 g/dia). A ingestão de matéria seca apresentou resultados semelhantes ao ganho de peso. Foi observado, quanto às características de carcaça, que o tratamento 5,8% apresentou resultados inferiores quando comparados ao tratamento 4,2% para as características de peso pré-abate, peso de carcaça quente e fria. A diferença de ganho de peso e peso de carcaça final não é suficiente para compensar o maior custo com a inclusão de gordura protegida na dieta de cordeiros confinados.

Palavras-chave: carcaça, desempenho, ovinos

Use of protected fat in finishing lambs

ABSTRACT - The objective was to evaluate the increasing levels of protected fat in diets high concentrate on performance, carcass traits and costs in feedlot finishing of Suffolk crossbred lambs. Were used 18 male lambs, intact, with 18.8 kg and mean age of 70 days. The animals were confined for 63 days, after 14 days of adaptation to installations and experimental diets. Were evaluated four diets, a control diet (without protected fat) and diets containing 4.2% and 5.8% of protected fat. The commercial product used as a source of protected fat was Megalac ®, the diets were isoproteic and contained unique hay as forage. The experimental design was randomized and the means compared by Tukey test, at 5% of significance. The weight gain was, on average, 39.4% higher in the treatments 0 and 4.2% when compared to 5.8% treatment (0.203 g/day). The dry matter intake showed similar results as weight gain. It was observed, in respect to carcass characteristics, that the 5.8% treatment presented lower results when compared to 4.2% treatment for the characteristics of pre-slaughter weight, hot and cold carcass weight. The difference in weight gain and final carcass weight is not enough to offset the increased cost with the inclusion of protected fat in the diet of confined lambs.

Key Words: carcass, performance, sheep

Introdução

Nos últimos anos ocorreram mudanças importantes que contribuíram para consolidar o Brasil na cadeia produtiva e comercial dos produtos cárneos em geral, em particular da carne ovina. O mercado interno brasileiro ainda precisa crescer muito e a carne ovina produzida não é suficiente para atender a demanda, sendo que o Brasil importa carne ovina (Osório, 2008).

O crescente consumo impulsiona o aumento da produção da carne de cordeiros de qualidade para o abate, gerando com isso a necessidade de melhorias nas técnicas de produção desses animais. A produção animal está relacionada com a nutrição, a qual depende principalmente de quatro fatores: exigências nutricionais, composição e digestibilidade dos alimentos e quantidade de nutrientes que o animal ingere (Allison, 1985).

Tradicionalmente, na criação de ovinos, a terminação é executada em pastagem. Entretanto, a eficiência deste sistema depende do nível nutricional proporcionado pelas forrageiras e também do grau de infestação de larvas de helmintos na pastagem. Esses fatores implicam em limitações no sistema de produção, incentivando o produtor buscar como alternativa a terminação dos cordeiros em confinamento, sistema este que possibilita a oferta de alimentos de melhor qualidade, além da inclusão de aditivos, como por exemplo, o uso de gordura protegida na dieta.

Além do incremento energético da dieta, o fornecimento de gordura protegida para animais em terminação pode melhorar as características da carcaça, por promover uma melhor conversão alimentar. Jaeger et al. (2004) compararam duas dietas isoenergéticas (72% NDT), sendo um tratamento com 5% de gordura protegida e o outro sem gordura,

em novilhos de corte confinados, e constataram que os animais que receberam gordura protegida na dieta apresentaram maior área de olho de lombo.

Entretanto, o sucesso econômico de qualquer atividade zootécnica está relacionado com a elaboração de um adequado sistema de produção, como também com as técnicas a serem empregadas. O importante em confinamento de ovinos é estabelecer dietas economicamente compatíveis com as exigências da categoria animal, associadas à finalidade e potencial de produção.

Objetivou-se avaliar o desempenho animal, características de carcaça e a viabilidade econômica de cordeiros alimentados adotando-se dietas com crescentes teores de extrato etéreo.

Material e Métodos

O projeto foi desenvolvido no Centro de Pesquisa de Ovinos (CPO), da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), no município de Dourados-MS, no período de 29 de maio a 31 de julho de 2010. Sua Latitude é de 22°13'18.54"S e a Longitude é de 54°48'23.09".

Os animais foram mantidos em baias individuais, com 2 m² cada, cobertas, com piso de concreto forrado por maravalha. As baias dispunham de bebedouros tipo *Nipple* e cochos, que permitiam o fornecimento individual das dietas aos animais. Foram utilizados 18 cordeiros não castrados, mestiços da raça Suffolk, nascidos em uma mesma estação de parição, garantindo assim animais homogêneos em idade e peso. O peso médio inicial foi de 18,8 kg e 70 dias de idade.

Para cada tratamento experimental foram adotados 6 animais, que receberam identificação, por brincos, e tratamento de everminação.

Os animais foram adaptados às instalações, ao manejo e ao consumo das dietas durante 14 dias. Após este período, foram sorteados nos tratamentos e baias em função da alimentação a ser fornecida. As rações experimentais (Tabela 1) foram formuladas para ganho de peso de 300 g/dia, seguindo as exigências nutricionais (NRC, 2007). As três dietas foram isoprotéicas, sendo que na alimentação controle não foi adicionada gordura protegida (3% de extrato etéreo). As demais receberam a inclusão da gordura protegida e, desta forma, apresentaram níveis crescentes de extrato etéreo nas rações (5% e 7%).

Os alimentos foram fornecidos na forma de dieta completa, sendo concentrado e volumoso misturados no cocho, na proporção de 80:20. Foram ofertadas duas refeições diárias, às 07h00min e às 15h00min, sendo que pela manhã era ofertado 40% da dieta total diária e 60% no período da tarde.

O volumoso utilizado foi feno de *Brachiaria brizantha* cv Piatã e *Panicum maximum* cv Massai na proporção de 50:50. O consumo de alimentos foi controlado e ajustado a cada 3 dias de acordo com o incremento do consumo. Permitiu-se uma sobra de 10% do total ofertado no dia anterior, garantindo assim uma alimentação *ad libitum*. Foram coletadas amostras dos concentrados e dos volumosos periodicamente durante o experimento e congeladas para posterior análise, objetivando monitorar os níveis nutricionais das dietas ofertadas.

As sobras foram retiradas diariamente e formaram uma amostra composta do período total, permanecendo acondicionadas em congelador a – 20° C para posterior análise bromatológica, o que permitiu estimar a ingestão de nutrientes pelos animais.

Tabela 1 – Composição alimentar (g/kg de matéria natural) e bromatológica (g/kg) das dietas experimentais ofertadas.

| Ingredientes | Níveis de Gordura Protegida | | |
|------------------------------------|-----------------------------|-------|-------|
| | 0,0% | 4,2% | 5,8% |
| Feno de Piatã +Massai ¹ | 200 | 200 | 200 |
| Milho moído | 463 | 419 | 407 |
| Casca de soja | 200 | 200 | 200 |
| Farelo de soja | 84,8 | 93,6 | 96,0 |
| Gordura protegida ² | – | 42,4 | 57,6 |
| Amiréia | 16,0 | 16,0 | 16,0 |
| Cloreto de amônio | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Ionóforo | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Núcleo mineral | 16,0 | 16,0 | 16,0 |
| Calcário calcítico | 17,6 | 9,6 | 4,8 |
| Vitamina ADE | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Composição bromatológica | | | |
| Matéria seca | 887,6 | 882,3 | 889,6 |
| Proteína bruta | 142,1 | 153,4 | 156,3 |
| Cinzas | 74,6 | 79,6 | 84,4 |
| Matéria orgânica | 925,4 | 920,4 | 915,5 |
| Fibra em detergente neutro | 443,3 | 416,4 | 403,9 |
| Fibra em detergente ácido | 251,4 | 217,8 | 224,3 |
| Lignina | 141,2 | 147,4 | 150,2 |
| Celulose | 831,0 | 838,9 | 838,9 |
| Extrato etéreo | 26,5 | 50,2 | 72,6 |
| Nutrientes digestíveis totais * | 759,0 | 802,7 | 823,4 |

¹ A fração volumosa das dietas foi composta por feno de capim Piatã e capim Massai na proporção de 50:50

² Sais de cálcio de ácidos graxos provenientes do óleo de soja (Megalac[®] Arm & Hammer Co)

* Valores estimados pelo NRC - 2007

As amostras foram descongeladas naturalmente, secas em estufa de ventilação forçada (60°C) por 72h, depois moídas em moinhos do tipo *Wiley*, providos de peneira com crivos de 1 mm, e analisadas quanto à matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). A análise do teor de gordura (EE) pelo método da hidrólise ácida descrito por AOAC (1995), enquanto os valores dos Nutrientes Digestíveis Totais foram estimados pela fórmula descrita pelo NRC (2007).

O período experimental teve a duração de 63 dias, com pesagens (precedidas por jejum de alimentos sólidos e água de 15 horas) a cada 21 dias. Foram avaliados os parâmetros: peso corporal inicial (PI), peso corporal final (PF), ganho de peso corporal médio diário (GMD), ganho de peso corporal total (GPT), ingestão de matéria seca diária (IMS/dia), ingestão de matéria seca em relação ao peso metabólico (IMS/PM), ingestão de matéria seca em relação ao peso corporal (IMS/PC), e conversão alimentar (CA). Os animais foram pesados em balança mecânica com capacidade para 300 kg e divisão 0,100 kg. Foram mensuradas as ingestões de: proteína bruta (IPB), extrato etéreo (IEE), fibra em detergente neutro (IFDN) e matéria orgânica (IMO).

Os animais apresentaram média de 34,83 kg de peso corporal pré-abate (PPA), sendo que antes do abate, os animais sofreram insensibilização por meio de descarga elétrica, e sangria com secção das artérias carótidas e veias jugulares. Após o abate, as carcaças foram pesadas para mensurar o peso da carcaça quente (PCQ), para posterior cálculo do rendimento de carcaça quente ($RCQ=PCQ/PPA*100$), e em seguida foram transferidas para uma câmara fria a 4°C, onde permaneceram por 24h. Ao final desse período, pesaram-se as carcaças frias (PCF), calculando-se as porcentagens de perda de

peso por resfriamento ($PR=PCQ-PCF/PCQ*100$) e os rendimentos de carcaça fria ($RCF=PCF/PPA*100$) (relação entre o peso da carcaça fria e o peso corporal ao abate).

Posteriormente, com um corte transversal entre da 12° e 13° costela, expondo o *Longissimus dorsi*, foi mensurada a área de olho de lombo (AOL) traçando um contorno do músculo em papel vegetal para posterior determinação da área, o desenho foi digitalizado e a AOL foi obtida com a utilização do programa AUTOCAD R14. A avaliação da espessura de gordura de cobertura (EGC) foi realizada no terço distal do músculo (*Longissimus dorsi*) com o auxílio de um paquímetro.

A viabilidade econômica das condições experimentais em função das dietas foi avaliada considerando-se o custo com alimentação, preço do concentrado, tempo de confinamento, consumo total de matéria seca, vermífugo e mão-de-obra (Tabela 2).

O custo de mão-de-obra (MDO) foi calculado com base no salário mínimo atual (R\$ 545,00) e encargos, considerando uma jornada de 8 horas diárias. Foi considerado no presente experimento, o gasto de 1 hora/dia referente à mão de obra. Não foram considerados os custos de instalações, considerado apenas os custos de MDO, concentrado, feno e vermífugo. É importante ressaltar que, o custo obtido com MDO no experimento, seria semelhante à um confinamento com maior número de animais.

Tabela 2 - Descrição dos valores do concentrado, feno, anti-helmíntico e mão de obra.

| Produto | Valor (R\$) | Unidade |
|------------------------------------|-------------|-------------|
| Concentrado 0% gordura protegida | 247,50 | Ton |
| Concentrado 4,2% gordura protegida | 487,50 | Ton |
| Concentrado 5,8% gordura protegida | 547,50 | Ton |
| Feno (Piatã + Massai) | 200,00 | Ton |
| Anti-helmíntico (Levamisol) | 0,10 | mL |
| Mão de Obra ¹ | 3,27 | horas/homem |

¹ Salário mínimo + 54% de encargos, considerando jornada de 8 horas/dia e 30 dias/mês.

Foram calculados quatro itens de avaliação dos custos entre os diferentes tratamentos. Primeiramente, avaliou-se o custo de cada quilograma de peso corporal ganho (R\$/kg/peso corporal), também foi calculado o custo unitário por animal no período, desde a adaptação até o abate (R\$/animal/total), foi calculado o custo diário individual (R\$/animal/dia), e por fim, o custo de cada quilograma de carcaça produzida (R\$/kg/carcaça), este último calculado em relação ao peso de carcaça quente. Os valores utilizados para os cálculos estão demonstrados na tabela a seguir.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com três tratamentos e números iguais de repetições, em que cada animal foi considerado como uma unidade experimental. Os dados foram analisados estatisticamente com o auxílio do pacote computacional SAS 9.2 (2000), e submetidos aos testes de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos resíduos e Bartlett para homogeneidade entre as variâncias, sendo que todas as características estudadas atenderam as pressuposições dos modelos. Foi utilizado o peso inicial (PI) como covariável para as características: PF, GMD, GPT, IMS, IMS/PC, IMS/PM, IPB, IEE, IMO, IFDN, PPA, PCQ e PCF; também foi realizada regressão e teste de Tukey entre os tratamentos ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Quando comparados os parâmetros de desempenho e ingestão dos cordeiros (Tabela 3), observou-se que não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos para as características, peso corporal inicial e conversão alimentar. As demais características variaram entre os diferentes tratamentos.

Os animais que consumiram dieta contendo 0 e 4,2% de gordura protegida, não apresentaram diferença entre si ($P>0,05$) e ambas obtiveram resultados, na média, superiores quando comparados com a dieta de 5,8% de gordura para as seguintes

características: PF (12,71% e 15,65%), GMD (25,93% e 31,03%), GPT (25,77% e 30,25%), IMS (28,81% e 27,59%), IMS/PC (17,96% e 14,21%), IMS/PM (23,67% e 21,37%), IPB (17,65% e 22,22%), IMO(29,36% e 28,04%) e IFDN (36,00% e 31,91%). A maior IMS por parte dos tratamentos 0% e 4,2% (28,20%, na média, superior ao tratamento 5,8%) desencadeou a maior ingestão de nutrientes e, conseqüentemente, maior ingestão de proteína bruta, matéria orgânica e fibras, que proporcionou maior GMD e PF (Tabela 3).

Os parâmetros PF, GMD, GPT, IMS, IMS/PC, IMS/PM, IPB, IMO e IFDN apresentaram comportamento quadrático com pontos de máxima de 1,87; -0,03; 1,87; 0,13; -1,93; 62,61; 0,02; 0,11 e 0,02; respectivamente. A IEE apresentou comportamento linear à medida que foi ofertada maior quantidade de gordura na dieta.

Homem Junior et al. (2010) trabalhando com ovinos Santa Inês de 108 dias de idade e 18,7 kg de peso vivo, submetidos a três dietas diferentes (controle, 15% da MS de grãos de girassol e 7% da MS de gordura protegida), observaram ganho de peso maior nos animais alimentados com grãos de girassol, seguidos por aqueles das dietas controle e com gordura protegida. Resultado que pode ser explicado pela menor ingestão de matéria seca observada nos cordeiros alimentados com 7% de gordura.

Yamamoto et al. (2005) obtiveram ganhos de pesos similares, que variaram de 0,245 a 0,297 kg/dia, utilizando ovinos Santa Inês puros e ½ Dorset + ½ Santa Inês alimentados com diferentes fontes de óleo vegetal (soja, linhaça e canola) e um tratamento controle sem adição de óleo. As fontes de óleo vegetal foram adicionadas as dietas na proporção de 3% da MS.

Tabela 3 - Médias ajustadas para os parâmetros de desempenho dos cordeiros: Peso corporal inicial (PI), peso corporal final (PF), ganho de peso corporal médio diário (GMD), ganho de peso corporal total (GPT), ingestão de matéria seca diária (IMS), ingestão de matéria seca em relação ao peso corporal (IMS/PC), ingestão de matéria seca em relação ao peso metabólico (IMS/PM), conversão alimentar (CA), ingestão de proteína bruta (IPB), extrato etéreo (IEE), fibra em detergente neutro (IFDN) de matéria orgânica (IMO).

| Parâmetros | Níveis de Gordura Protegida | | | P |
|---|-----------------------------|-------------|-------------|---------|
| | 0% | 4,2% | 5,8% | |
| PI ¹ (kg) | 18,62±2,40 | 18,75±2,20 | 18,50±2,20 | 0,9819 |
| PF ² (kg) | 35,88±5,45a | 37,13±5,01a | 31,32±3,98b | <0,0001 |
| GMD ³ (kg/dia) | 0,274±0,05a | 0,292±0,05a | 0,203±0,03b | <0,0001 |
| GPT ⁴ (kg) | 17,27±3,15a | 18,38±3,17a | 12,82±2,11b | <0,0001 |
| CA ⁵ (kg MS/kg ganho) | 4,30±0,23 | 4,00±0,29 | 4,13±0,32 | 0,3701 |
| IMS ⁶ (kg/dia) | 1,180±0,21a | 1,160±0,17a | 0,839±0,13b | <0,0001 |
| IMS/PC ⁷ (%) | 2,06±0,10a | 1,97±0,12a | 1,69±0,12b | 0,0004 |
| IMS/PM ⁸ (%/PC ^{0,75}) | 98,16±7,36a | 95,30±6,87a | 74,93±6,46b | <0,0001 |
| IPB ⁹ (kg/dia) | 0,169±0,03a | 0,178±0,02a | 0,135±0,02b | <0,0001 |
| IEE ¹⁰ (kg/dia) | 0,031±0,01b | 0,060±0,01a | 0,061±0,01a | <0,0001 |
| IMO ¹¹ (kg/dia) | 1,090±0,19a | 1,070±0,15a | 0,772±0,11b | <0,0001 |
| IFDN ¹² (kg/dia) | 0,504±0,09a | 0,466±0,07a | 0,318±0,05b | <0,0001 |

As letras iguais nas linhas não diferem para o teste de Tukey a 5% de significância.

(¹) $\hat{Y}=18,622$; (²) $\hat{Y}=-1,373+2,810X-0,613X^2+2,001PI$, $R^2=0,88$; (³) $\hat{Y}=-0,022+0,045X-0,010X^2+0,016PI$, $R^2=0,76$; (⁴) $\hat{Y}=-1,373+2,810X-0,613X^2+1,001PI$, $R^2=0,76$; (⁵) $\hat{Y}=4,14$; (⁶) $\hat{Y}=0,007+0,129X-0,032X^2+0,063PI$, $R^2=0,82$; (⁷) $\hat{Y}=2,015+0,089X-0,026X^2+0,002PI$, $R^2=0,65$; (⁸) $\hat{Y}=70,109+7,792X-2,029X^2+1,507PI$, $R^2=0,75$; (⁹) $\hat{Y}=0,001+0,022X-0,005X^2+0,009PI$, $R^2=0,79$; (¹⁰) $\hat{Y}=-0,021+0,006X+0,003PI$, $R^2=0,86$; (¹¹) $\hat{Y}=0,011+0,117X-0,030X^2+0,058PI$, $R^2=0,83$; (¹²) $\hat{Y}=0,024+0,047X-0,014X^2+0,026PI$, $R^2=0,84$.

A IFDN teve resposta inversamente proporcional ao teor de gordura na dieta, sendo que quanto maior o nível de ingestão de EE pelo animal, menor a quantidade de

fibra. De acordo com Van Soest (1994), o consumo relaciona-se diretamente com o aporte de nutrientes e o atendimento das exigências nutricionais dos animais, sendo considerada a principal variável determinante do desempenho animal.

Os parâmetros que apresentaram diferença significativa foram: PPA, PCQ e PCF. O tratamento 4,2% apresentou resultados superiores quando comparado ao tratamento 5,8% nas três características, o que é esperado pois o ganho de peso foi superior. Já o tratamento 0% não diferiu significativamente ($P>0,05$) dos tratamentos 4,2 e 5,8%. Estes resultados indicam que a inclusão de gordura na dieta pode afetar positivamente os aspectos qualitativos e quantitativos da carcaça.

O rendimento de carcaça está relacionado de forma direta à comercialização de cordeiros, sendo importante para o produtor e a indústria. Os rendimentos de carcaças obtidos neste experimento (RCQ=49,48% e RCF=48,14%) foram similares aos obtidos por Urano et al. (2006), que alimentaram cordeiros Santa Inês com níveis crescentes de grão de soja na dieta (aumento do nível energético das dietas) e não verificaram diferenças para as variáveis RCQ, RCF e PR, com médias de 48,9; 47,7 e 2,4%, respectivamente. Cunha et al. (2008), trabalhando com cordeiros Santa Inês confinados com dietas contendo 0, 20, 30 e 40% de caroço de algodão integral, observaram que os pesos e rendimentos das carcaças não foram influenciados pelos níveis de caroço na dieta.

A perda por resfriamento expressa a diferença de peso após o resfriamento da carcaça, estando em função, principalmente, da quantidade de gordura de cobertura e da perda de umidade. As perdas médias por resfriamento encontradas no presente experimento (PR=2,39%) apresentaram resultados considerados normais por Osório et

al. (1999), entre 1,47 a 2,45%. Não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos para PR, pois as carcaças apresentaram EGC similares.

Tabela 4 - Médias ajustadas e desvios padrões para o peso pré abate (PPA), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), perda por resfriamento (PR), espessura de gordura de cobertura (EGC) e área de olho de lombo (AOL) entre os efeitos de diferentes níveis de inclusão de gordura protegida.

| Variáveis | Níveis de Gordura Protegida | | | P |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|---------|
| | 0% | 4,2% | 5,8% | |
| PPA ¹ (kg) | 35,10±5,48ab | 36,82±4,66a | 32,57±3,96b | <0,0001 |
| PCQ ² (kg) | 17,28±3,06ab | 18,66±2,51a | 15,91±2,57b | <0,0001 |
| PCF ³ (kg) | 16,75±3,01ab | 18,17±2,49a | 15,52±2,53b | <0,0001 |
| RCQ ⁴ (%) | 49,09±2,04 | 50,69±2,32 | 48,67±2,49 | 0,2121 |
| RCF ⁵ (%) | 47,57±1,91 | 49,36±2,49 | 47,49±2,49 | 0,2162 |
| PR ⁶ (%) | 2,48±0,30 | 2,26±0,24 | 2,43±0,21 | 0,3759 |
| AOL ⁷ (cm ²) | 20,83±3,97 | 20,00±2,76 | 18,67±3,08 | 0,5001 |
| EGC ⁸ (mm) | 2,69±1,20 | 2,06±0,45 | 2,51±0,72 | 0,2319 |

As letras iguais nas linhas não diferem para o teste de Tukey a 5% de significância

(¹) Y=34,828; (²) Y=17,281; (³) Y=16,815; (⁴) Y=49,48; (⁵) Y=48,14; (⁶) Y=2,39; (⁷) Y=19,83; (⁸) Y=2,42.

A área de olho de lombo é considerada a medida representativa da quantidade e distribuição das massas musculares, assim como da qualidade da carcaça. Siqueira & Fernandes (2000) verificaram, em animais Corriedale e mestiços (F1) Ile de France x Corriedale terminados em confinamento e abatidos com 30 e 32 kg, valores para AOL de 8,51 e 9,44 cm² respectivamente, valores este inferiores a média deste experimento (AOL=19,83). Urano et al. (2006) obtiveram valores de 14,8 cm² e 1,5 mm para AOL e

EGC, respectivamente, em cordeiros Santa Inês alimentados com níveis crescentes de soja grão.

As carcaças dos cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de gordura protegida apresentaram 2,42mm de espessura de gordura de cobertura e bom desenvolvimento muscular. A espessura de gordura de cobertura não apresentou diferença significativa ($P>0,05$) quanto ao nível de inclusão de gordura protegida na dieta. A média obtida neste experimento foi inferior ao valor encontrado por Zundt et al. (2003) (EGC=3,83mm), que trabalharam com animais mestiços, de ambos os sexos, durante 71 dias de confinamento com dietas de níveis crescentes de proteína (12 a 24%). Essa diferença pode ser explicada pelos maiores teores de PB das dietas.

Cunha et al. (2008), trabalhando com cordeiros confinados, demonstraram que, quanto maior a inclusão de caroço de algodão na dieta, menor a AOL mensurada nas carcaças. Neste mesmo experimento, os autores observaram EGC média de 1,1mm, podendo ser considerada baixa e não proporcionando boa cobertura das carcaças, o que provavelmente se deve ao fato de os animais se encontrarem em fase de crescimento, onde o desenvolvimento é essencialmente muscular.

O custo do quilograma de peso corporal ganho (R\$/kgPC) variou de acordo com os tratamentos (Tabela 5). As dietas com 4,2 e 5,8% de gordura protegida, apresentaram em média, custos 56,7% maiores que o apresentado pelo tratamento controle.

O custo do quilograma de carcaça produzida foi menor nos animais alimentados com dieta sem adição de gordura protegida (R\$ 1,69/kg), enquanto que os tratamentos com gordura apresentaram valor médio de R\$ 2,36/kg, que implica num custo 39,6% mais elevado quando comparado com o custo do tratamento controle.

Silva Sobrinho et al. (2008) destacam que a eficiência econômica deve ser obtida de acordo com o objetivo da produção, seja esta pelo aumento no peso do velo, na quantidade de leite, na taxa reprodutiva, na taxa de crescimento ou no peso da carcaça. Nesta pesquisa houve aumento dos custos à medida que se acrescentou a gordura protegida na dieta dos cordeiros sem resultar em um aumento proporcional no crescimento ou peso da carcaça, diminuindo a eficiência econômica.

Tabela 5 - Custos em reais por quilograma de carcaça produzida (R\$/kg/carcaça), quilograma de peso corporal (R\$/kg/peso corporal), reais por animal no período total experimental (R\$/animal/total) e reais por animal dia (R\$/animal/dia) de acordo com o nível de inclusão de gordura protegida.

| Variáveis | Níveis de inclusão de gordura protegida | | |
|----------------------|---|------------|------------|
| | 0% | 4,2% | 5,8% |
| R\$/kg/carcaça | 1,69±0,72 | 2,38±0,49 | 2,34±0,54 |
| R\$/kg/peso corporal | 1,71±0,15 | 2,44±0,18 | 2,92±0,22 |
| R\$/animal/total | 29,17±3,57 | 44,44±5,10 | 37,16±4,24 |
| R\$/animal/dia | 0,46±0,06 | 0,71±0,08 | 0,59±0,06 |

Outros aspectos que devem ser levados em conta quanto ao retorno econômico em sistemas de terminação em confinamento é a obtenção do peso ao abate mais precocemente e menor índice de mortalidade por verminose quando comparado com a terminação em pastagem (Macedo et al., 2000). Aspectos estes geralmente não considerados no cálculo da viabilidade econômica do confinamento.

Conclusões

A utilização de gordura protegida na dieta exerce efeito negativo sobre a ingestão de matéria seca de cordeiros confinados e conseqüentemente no ganho de peso dos

mesmos. As características de carcaça são influenciadas pelos crescentes níveis de gordura protegida nas dietas. A diferença de ganho de peso e peso de carcaça final não é suficiente para compensar o maior custo com a inclusão de gordura protegida na dieta de cordeiros confinados.

Referências

- ALLISSON, C.D. Factors affecting forage intake by range ruminants: a review. **Journal Range Manage**, v.38, n.4, p.305-311, 1985.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST - AOAC. **Official Methods of Analysis of the AOAC International**. 16th ed., Supplement 1998, Washigton: AOAC. 1995, 1018p.
- CUNHA, M.G.G.; CARVALHO, F.F.R.; NETO, S.G. et al. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1112-1120, 2008.
- HOMEM JR, A.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; GALATI, R.L. et al. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.563-571, 2010.
- JAEGER, S.M.P; DUTRA, A.R.; PEREIRA, J.C. et al. Características da carcaça de bovinos de quatro grupos genéticos submetidos a dietas com ou sem adição de gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, suplemento 1, v.33, n.6, p.1876-1887, 2004.
- MACEDO, F.A.F.; SIQUEIRA, E.R.; MARTINS, E.N. Análise econômica da produção de carne de cordeiros sob dois sistemas de terminação: pastagem e confinamento. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.30, n.4, p.677-680, 2000.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of sheep**. Washington – USA. Ed. National Academy Press. 2007.
- OSORIO, J.C.S.; JARDIM, P.O.C.; PIMENTEL, M.A. et al. Produção de carne entre cordeiros castrados e não castrados. 1. Cruzas Hampshire Dow x Corriedale. **Ciência Rural**, v.29, n.1, p.135-138, 1999.
- OSORIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. Situación del sector y perspectivas en Brasil. In: SAÑUDO, C.; GONZÁLEZ, C. (Ed.) **Aspectos estratégicos para obtener carne ovina de calidad en el cono sur americano**. 1.ed. Buenos Aires: Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires, p.35-45, 2008.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos – métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 235 p. 2002.
- SILVA SOBRINHO, A.G.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J.C.S. et al. **Produção de Carne Ovina**. Jaboticabal: Funep, 228p. 2008.
- SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Efeito do genótipo sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.306-311, 2000.
- STATISCAL ANALYSES SYSTEM - SAS. **SAS/STAT User`s guide**. Version 9.2. 5.ed. v.2. Cary:2000.
- URANO, F.S.; PIRES, A.V.; SUSIN, I. et al. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grão de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.1525-1530, 2006.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2a. ed. Ithaca: Cornell University Press, 476p. 1994.
- YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F. A. F.; ZUNDT, M. et al. Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p.703-70, 2005.

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

III - CAPÍTULO 3

O artigo descrito abaixo foi elaborado de acordo com as normas da *Revista Brasileira de Zootecnia* (Anexo).

Desenvolvimento dos componentes corporais em cordeiros alimentados com diferentes níveis de gordura protegida

RESUMO - Objetivou-se avaliar a inclusão de níveis crescentes de gordura protegida na dieta de cordeiros mestiços Suffolk em confinamento sobre o desenvolvimento dos componentes corporais. Foram utilizados 18 cordeiros machos, não castrados, com peso médio de 18,8 kg e idade média de 70 dias. Os animais foram confinados por 63 dias, após 14 dias de adaptação às instalações e dietas experimentais. Foram avaliadas três dietas, sendo uma controle (sem adição de gordura), e outras contendo 4,2% e 5,8% de gordura protegida. O produto comercial utilizado como fonte de gordura protegida foi o Megalac®, e todas as dietas foram isoprotéicas e continham feno como volumoso exclusivo. Foram avaliados os componentes corporais, regionais e teciduais, bem como o estudo alométrico dos mesmos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% significância. Os cordeiros que receberam adição de 4,2% de gordura protegida na dieta apresentaram maiores pesos de carcaça, explicado pelo desenvolvimento precoce. O crescimento alométrico da carcaça, na média, foi considerado tardio, enquanto que da cabeça foi precoce. A inclusão de gordura protegida na dieta influenciou na proporção dos componentes corporais e regionais. Concluiu-se que a inclusão de gordura protegida pode afetar o crescimento e desenvolvimento das partes que compõe a carcaça e não os tecidos que integram essas partes.

Palavras chaves: carcaça, componentes corporais, ovinos

Development of body components in lambs fed with different levels of protected fat

ABSTRACT - The objective was to evaluate the increasing levels of protected fat in the diet of crossbred Suffolk sheep in confinement on the development of body components. Were used 18 male lambs, intact, with mean weight of 18.8 kg and mean age of 70 days. The animals were confined for 63 days, after 14 days of adaptation to installations and experimental diets. Were evaluated three diets, being a control diet (without protected fat) and others containing 4.2% and 5.8% of protected fat. The commercial product used as a source of protected fat was Megalac ®, all diets were isoproteic and contained unique hay as forage. Were assessed the body, regional and tissue components, and the allometric study of them. The experimental design was randomized and the means compared by Tukey test, at 5% of significance. The lambs that received additions of 4.2% of protected fat in the diet had higher carcass weights, explained by an earlier development. The allometry, carcass growth, on average, was considered late, while the head was early. The inclusion of protected fat in the diet influenced the proportion of body and regional components. It is concluded that the inclusion of protected fat can affect growth and development of the parts that make up the carcass, and not the tissues that integrate these parts.

Keywords: body components, carcass, sheep

Introdução

O peso corporal é a soma total das partes que compõem o animal, sendo a carcaça, seu principal componente tanto quantitativo como qualitativamente, com importância sob o ponto de vista comercial. Quando se abate um animal, além da carcaça, obtém-se uma determinada quantidade de subprodutos aproveitáveis, conhecidos como componentes corporais (Rosa et al., 2002).

Com intensificação na produção de carcaças, provavelmente, serão incrementadas as quantidades dos componentes corporais, que devem receber um destino adequado pela indústria da carne ou por outro segmento da cadeia produtiva. Destes componentes, por exemplo, a pele tem sido largamente utilizada e valorizada, quando devidamente processada e manufaturada pela indústria, agregando valores ao preço do animal que a originou (Medeiros et al., 2008).

Para que ocorra uma comercialização justa, onde desde o produtor até o consumidor obtenham lucros, é necessário que o animal seja valorizado como um todo, e não somente em base do peso corporal ou rendimento da carcaça. Essa valorização motivará o produtor a tomar maiores cuidados nos sistemas de criação, especialmente sanitários, melhorando as condições para manifestação do potencial genético dos animais (Osório et al., 2002).

Os ruminantes apresentam uma curva sigmóide de crescimento, sendo ao início rápido, ficando mais lento ao aproximar da puberdade e diminuir até a fase adulta (Alcalde, 1990). Através da nutrição dos animais pode ser modificado o ritmo de crescimento (Almeida Junior et al., 2004); sendo a utilização de dietas com níveis distintos de gordura uma alternativa para diminuir o tempo necessário para que os animais alcancem o momento de abate (Zervas et al., 1998) e pode, também, influir na composição corporal (Jardim et al., 2002), conseqüentemente sobre a valorização da qualidade atribuída na comercialização dos ovinos (Osório et al., 2006).

Objetivou-se com o presente estudo estimar a influência de distintos níveis de gordura protegida, na dieta, sobre os componentes corporais, regionais e teciduais de cordeiros confinados.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Centro de Pesquisa de Ovinos (CPO), na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), no município de Dourados-MS, no período de 29 de maio a 31 de julho de 2010. Sua Latitude é de 22°13'18.54"S e a Longitude é de 54°48'23.09".

Foram utilizados 18 cordeiros, não castrados, mestiços da raça Suffolk, nascidos em uma mesma estação de parição, homogêneos em idade e peso, mantidos em baias individuais, com 2 m² cada, cobertas e piso de concreto forrado com maravalha; as baias continham bebedouros tipo *Nipple* e cochos, permitindo o arraçoamento individual dos animais.

Após 14 dias de adaptação às instalações, ao manejo e ao consumo, os animais foram identificados com brincos e desverminados, dose única, com 2 ml de Cloridrato de Levamisol, para prevenção de endoparasitas, sendo sorteados aleatoriamente às três dietas experimentais (Tabela 6), seis animais para cada tratamento, visando ganhos de 300 g/dia, segundo recomendações do NRC (2007). As dietas eram isoprotéicas, sendo que na dieta controle não foi adicionada gordura protegida. As demais receberam a inclusão da gordura protegida (4,2% e 5,8%) e, desta forma, apresentaram níveis crescentes de extrato etéreo e energia metabolizável.

O peso corporal médio dos animais ao início do tratamento foi de 18,8 kg e 70 dias de idade, provenientes do rebanho da fazenda Cordeiro Rei situada em Ivinhema – MS.

Os alimentos foram fornecidos na forma de ração completa, sendo concentrado e volumoso misturados no cocho, na proporção de 80:20, respectivamente. Foram ofertadas duas refeições diárias, às 7:00 e às 15:00 horas, sendo que pela manhã era ofertado 40% da dieta total diária e 60% no período da tarde, pois este período apresenta maior intervalo entre os tratamentos.

O volumoso utilizado foi feno de *Brachiaria brizantha* cv Piatã e *Panicum maximum* cv Massai na proporção de 50:50. O consumo de alimentos foi controlado e ajustado a cada 3 dias de acordo com o incremento do consumo. Permitiu-se uma sobra de 10% do total ofertado no dia anterior, garantindo assim uma alimentação *ad libitum*.

Tabela 1 - Composição alimentar (g/kg de matéria natural) e bromatológica (g/kg) das dietas experimentais ofertadas.

| Ingredientes | Níveis de Gordura Protegida | | |
|--|-----------------------------|-------|-------|
| | 0,0% | 4,2% | 5,8% |
| Feno de Piatã +Massai ¹ | 200 | 200 | 200 |
| Milho moído | 463 | 419 | 407 |
| Casca de soja | 200 | 200 | 200 |
| Farelo de soja | 84,8 | 93,6 | 96,0 |
| Gordura protegida ² | – | 42,4 | 57,6 |
| Amiréia | 16,0 | 16,0 | 16,0 |
| Cloreto de amônio | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Ionóforo | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Núcleo mineral | 16,0 | 16,0 | 16,0 |
| Calcário calcítico | 17,6 | 9,6 | 4,8 |
| Vitamina ADE | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Composição bromatológica | | | |
| Matéria seca | 887,6 | 882,3 | 889,6 |
| Proteína bruta | 142,1 | 153,4 | 156,3 |
| Cinzas | 74,6 | 79,6 | 84,4 |
| Matéria orgânica | 925,4 | 920,4 | 915,5 |
| Fibra em detergente neutro | 443,3 | 416,4 | 403,9 |
| Fibra em detergente ácido | 251,4 | 217,8 | 224,3 |
| Lignina | 141,2 | 147,4 | 150,2 |
| Celulose | 831,0 | 838,9 | 838,9 |
| Extrato etéreo | 26,5 | 50,2 | 72,6 |
| Nutrientes digestíveis totais [*] | 759,0 | 802,7 | 823,4 |

¹ A fração volumosa das dietas foi composta por feno de capim Piatã e capim Massai na proporção de 50:50

² Sais de cálcio de ácidos graxos provenientes do óleo de soja (Megalac[®] Arm & Hammer Co)

* Valores estimados pelo NRC - 2007

Foram coletadas amostras dos concentrados e dos volumosos periodicamente durante o experimento para posterior análise, objetivando monitorar os níveis nutricionais das dietas ofertadas. O período experimental teve a duração de 63 dias, com pesagens (precedidas por jejum de alimentos sólidos e água de 15 horas) a cada 21 dias.

Os animais formaram um lote homogêneo, e estes apresentaram média de 34,83kg de peso corporal pré-abate. Previamente ao abate os animais permaneceram em jejum de sólidos, recebendo água *ad libitum* por um período de 18 horas. O abate dos cordeiros foi realizado de acordo as normas do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 2000). Sendo que antes do abate, os animais foram insensibilizados por meio de descarga elétrica, e sangria com secção das artérias carótidas e veias jugulares.

Imediatamente após o abate, foram pesados os componentes corporais separadamente e calculada a proporção de cada um deles em relação ao peso corporal corrigido (somatório do peso dos componentes corporais).

Foram considerados como componentes corporais: carcaça, cabeça, patas, pele, sangue, pulmão+traquéia, coração, fígado, rúmen+retículo cheio, rúmen+retículo vazio, omaso+abomaso cheio, omaso+abomaso vazio, intestino delgado cheio, intestino delgado vazio, intestino grosso cheio, intestino grosso vazio, rim, testículos, baço e gorduras PPI (perirenal, pélvica e inguinal).

Após a evisceração verificou-se o peso das carcaças quente (carcaça livre da pele, vísceras, cabeça e patas), sendo estas transportadas ao Laboratório de Carcaças e Carnes – Universidade Federal da Grande Dourados, onde foram acondicionadas em câmara de refrigeração com ar forçado a 4°C por 24 horas; sendo retiradas e pesadas (peso de carcaça fria).

Posteriormente as carcaças foram seccionadas ao longo da linha média, obtendo-se assim duas meias carcaças. A meia carcaça direita foi então separada em: paleta, pernil, costelas, lombo, pescoço e carré. O carré compreende a região localizada entre a 1ª e 5ª vértebra torácica, junto com aproximadamente 1/3 dorsal do corpo das costelas correspondentes. Posteriormente, os cortes foram pesados e calculados os percentuais em relação ao peso da meia carcaça fria corrigido (somatório do peso dos cortes da meia carcaça).

Os pernis foram acondicionadas em embalagens de polietileno, identificadas e armazenadas a -18°C para posterior análise da composição tecidual, quando foram descongeladas sob refrigeração e dissecadas em osso, músculo e gordura (subcutânea, intramuscular e total), segundo metodologia de Brown & Willians (1979). Cada um dos tecidos que compunham o pernil foi pesado e calculada sua proporção em relação ao peso do corte corrigido (somatório do osso, músculo e gordura).

A partir do somatório dos cortes da carcaça (paleta, pernil, costelas, lombo, costelas, pescoço e carré) foi calculado o peso da carcaça corrigido e a partir do somatório dos componentes teciduais (osso, músculo e gordura) foi calculado o peso do pernil corrigido.

Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, sendo verificado, através da análise de variância, o efeito do tratamento sobre as variáveis estudadas. Foi utilizado o peso inicial como covariável para os determinados componentes: cabeça, patas, gordura PPI, rim, intestino delgado vazio e omaso+abomaso cheio. Quando significativa ($P < 0,05$), as médias foram contrastadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Onde:

Y_{ijk} = observação da variável estudada no animal k , do tratamento j ;

μ = média geral;

T = efeito do tratamento i , i = tratamento 1 (dieta sem adição de gordura protegida), tratamento 2 (dieta com inclusão de 4,2% de gordura protegida) e tratamento 3 (dieta com inclusão de 5,8% de gordura protegida);

ε_{ij} = erro aleatório associado a cada observação Y_{ij} .

Para a avaliação do desenvolvimento dos componentes corporais (y = peso de carcaça quente, cabeça, patas, pele, vísceras verdes, coração, pulmões, baço, fígado, gordura interna, testículos, rins e gordura pélvica) em relação ao peso corporal corrigido de abate (x), foram calculados os coeficientes alométricos (b) pela equação exponencial $y = a \cdot x^b$, de Huxley (1932), transformada logaritmicamente em regressão linear em $\log y = \log a + b \log x$.

Equação de Huxley:

y = Fração cujo desenvolvimento é investigado;

x = Tamanho do todo que serve de referência;

a = Coeficiente fracional e representa o valor de “y” quando $x = 1$, não tendo significado biológico.

Sendo assim, “b” é a relação entre a velocidade de crescimento de um órgão ou parte e a velocidade de crescimento do todo, denomina-se coeficiente alométrico e é utilizado para medir o momento relativo de desenvolvimento de um órgão, tecido ou parte do todo.

Se $b = 1$, o crescimento é denominado isogônico, indicando que as taxas de desenvolvimento de “x” e “y” são semelhantes no intervalo de crescimento considerado. Quando b difere de 1, o crescimento é chamado heterogônico e pode ser positivo ($b > 1$), indicando que “y” cresce proporcionalmente mais que “x” (órgão de desenvolvimento tardio); ou negativo ($b < 1$), que mostra que a intensidade de desenvolvimento de “y” é inferior a de “x” (órgão de desenvolvimento precoce).

Igual procedimento foi realizado para a avaliação do desenvolvimento dos componentes regionais (y = paleta, pernil, costelas, lombo, pescoço e carrê) em relação ao peso da carcaça corrigido (x) e para a avaliação do desenvolvimento dos componentes teciduais (y = osso, músculo e gordura) em relação ao peso do pernil corrigido), foram calculados os coeficientes alométricos (b) pela equação exponencial $y = a \cdot x^b$, de Huxley (1932), transformada logaritmicamente em regressão linear em $\log y = \log a + b \log x$.

As análises de variância e o contraste das médias foi pelo procedimento GLM e para obtenção dos coeficientes alométricos foi pelo procedimento REG do SAS (2001). Para verificação da hipótese $b = 1$, foi realizado o teste “t” ($\alpha = 0,05$).

Resultados e Discussão

Através da análise de variância dos dados verificou-se efeito da dieta ($P < 0,05$) sobre os componentes corporais nos cordeiros que receberam maior porcentagem de inclusão de gordura protegida na dieta, apresentando menores valores absolutos (kg) de carcaça e cabeça quando comparados aos cordeiros sem inclusão de gordura protegida

na dieta e aos que tiveram inclusão de 4,2% (Tabela 2). Isso se deve a que os cordeiros com maiores níveis (5,8%) de inclusão de gordura protegida na dieta apresentaram menores pesos corporais ($32,57 \pm 3,9$ kg) e de carcaça quente ($15,91 \pm 2,57$ kg) do que os que receberam inclusão de 4,2% ou que não tiveram gordura protegida na dieta ($36,82 \pm 4,66$ kg e $35,10 \pm 5,48$ kg, respectivamente, para peso corporal e $18,66 \pm 2,51$ kg e $17,28 \pm 3,06$ kg, respectivamente, para peso de carcaça quente). Os menores pesos corporais e de carcaça dos cordeiros que receberam maior nível de inclusão de gordura protegida na dieta se deve a menor ingestão de matéria seca, de proteína bruta e fibra detergente neutro (Capítulo 2).

Tabela 2 - Proporção de carcaça, cabeça, patas e pele nos diferentes níveis de inclusão de gordura protegida na dieta.

| Componentes corporais | | Níveis de inclusão de Gordura Protegida | | | P |
|-----------------------|-------------------|---|---------------------|---------------------|---------|
| | | 0% | 4,2% | 5,8% | |
| Carcaça | (kg) ¹ | 17,281 \pm 3,061ab | 18,658 \pm 2,511a | 15,905 \pm 2,571b | <0,0001 |
| | (%) ² | 51,00 \pm 1,73 | 53,32 \pm 2,14 | 50,98 \pm 2,47 | 0,1031 |
| Cabeça | (kg) ³ | 2,178 \pm 0,333a | 2,074 \pm 0,179a | 1,883 \pm 0,138b | <0,0001 |
| | (%) ⁴ | 6,46 \pm 0,36a | 5,99 \pm 0,30b | 6,05 \pm 0,35ab | 0,0137 |
| Patas | (kg) ⁵ | 0,879 \pm 0,138a | 0,851 \pm 0,058a | 0,768 \pm 0,085b | <0,0001 |
| | (%) ⁶ | 2,61 \pm 0,18 | 2,69 \pm 0,137 | 2,20 \pm 0,12 | 0,0899 |
| Pele | (kg) ⁷ | 3,708 \pm 0,757 | 3,715 \pm 0,455 | 3,216 \pm 0,347 | 0,1572 |
| | (%) ⁸ | 11,00 \pm 2,01 | 11,67 \pm 1,03 | 9,26 \pm 1,35 | 0,6422 |

As letras iguais nas linhas não diferem para o teste de Tukey a 5% de significância.

(¹) $Y=17,281$; (²) $Y=51,77$; (³) $Y=0,538+0,044X-0,016X^2+0,088PI$, $R^2=0,80$; (⁴) $Y=6,17$;

(⁵) $Y=0,181+0,025X-0,008X^2+0,038PI$, $R^2=0,79$; (⁶) $Y=2,5$; (⁷) $Y=3,547$; (⁸) $Y=10,64$.

Costa et al. (1999) encontraram valores semelhantes aos obtidos no presente experimento para rendimento de patas (2,35%), comparando quatro grupos genéticos (Ideal, Corriedale, Romney Marsh e Texel) de cordeiros abatidos aos 222 dias de idade. Zundt et al. (2003), trabalhando com cordeiros tricross ($\frac{1}{2}$ Texel + $\frac{1}{4}$ Bergamácia + $\frac{1}{4}$ Corriedale), observaram resultados semelhantes para rendimento de patas (2,61%) e inferior para rendimento de cabeça (5,54%).

Observa-se, tabela 2, que os cordeiros que receberam adição de 4,2% de gordura protegida na dieta apresentaram maiores pesos de carcaça e, isso se deve ao desenvolvimento mais precoce ($b < 1$) desses animais em relação aos animais dos tratamentos 0 e 5,8% de gordura, que tiveram um desenvolvimento de carcaça mais tardio ($b > 1$) (Tabela 5).

Observou-se menor peso de rins nos animais do tratamento 5,8% quando comparados com os tratamentos 0 e 4,2%, resultados explicados por esses animais apresentarem menores peso corporal final e de carcaça quente (Tabela 3).

Tabela 3 - Proporção de sangue, pulmão+traquéia, coração, fígado, rins, testículos e baço nos diferentes níveis de inclusão de gordura protegida na dieta.

| Componentes corporais | | Níveis de inclusão de Gordura Protegida | | | P |
|-----------------------|---------------------------|---|--------------|--------------|--------|
| | | 0% | 4,2% | 5,8% | |
| Sangue | (kg) ¹ | 1,420±0,253 | 1,329±0,248 | 1,265±0,170 | 0,3983 |
| | (%) ² | 4,21±0,56 | 4,17±0,55 | 3,64±0,42 | 0,4864 |
| Pulmão+ | (kg) ³ | 0,587±0,120 | 0,611±0,110 | 0,549±0,063 | 0,2911 |
| | Traquéia (%) ⁴ | 1,74±0,22 | 1,92±0,16 | 1,58±0,32 | 0,3628 |
| Coração | (kg) ⁵ | 0,187±0,024 | 0,205±0,046 | 0,175±0,023 | 0,2092 |
| | (%) ⁶ | 0,55±0,08 | 0,64±0,08 | 0,50±0,09 | 0,4263 |
| Fígado | (kg) ⁷ | 0,562±0,090 | 0,620±0,124 | 0,565±0,136 | 0,5228 |
| | (%) ⁸ | 1,60±0,22 | 1,68±0,47 | 1,72±0,34 | 0,6218 |
| Rins | (kg) ⁹ | 0,102±0,023a | 0,103±0,014a | 0,087±0,010b | 0,0001 |
| | (%) ¹⁰ | 0,30±0,03 | 0,32±0,02 | 0,25±0,02 | 0,4552 |
| Testículos | (kg) ¹¹ | 0,408±0,100 | 0,408±0,064 | 0,376±0,081 | 0,8751 |
| | (%) ¹² | 1,21±0,55 | 1,28±0,13 | 1,08±0,16 | 0,6732 |
| Baço | (kg) ¹³ | 0,073±0,016 | 0,068±0,018 | 0,065±0,014 | 0,3581 |
| | (%) ¹⁴ | 0,22±0,03 | 0,21±0,04 | 0,19±0,05 | 0,7097 |

As letras iguais nas linhas não diferem para o teste de Tukey a 5% de significância.

(¹) $Y=1,338$; (²) $Y=4,00$; (³) $Y=0,582$; (⁴) $Y=1,75$; (⁵) $Y=0,189$; (⁶) $Y=0,56$; (⁷) $Y=0,582$; (⁸) $Y=1,67$; (⁹) $Y=-0,013+0,007X-0,002X^2+0,006PI$, $R^2=0,76$; (¹⁰) $Y=0,29$; (¹¹) $Y=0,397$; (¹²) $Y=1,19$; (¹³) $Y=0,069$; (¹⁴) $Y=0,21$.

Zundt et al. (2003) apresentaram resultados semelhantes para rendimento de baço (0,24%) e inferiores para rendimentos de sangue (3,40%) e coração (0,40%), trabalhando com cordeiros tricross ($\frac{1}{2}$ Texel + $\frac{1}{4}$ Bergamácia + $\frac{1}{4}$ Corriedale). Costa et al. (1999) obtiveram rendimentos semelhantes de coração (0,60%) e baço (0,27%), comparando quatro grupos genéticos (Ideal, Corriedale, Romney Marsh e Texel) de cordeiros.

A proporção de omaso+abomaso cheio foi significativamente maior no tratamento com 0% de inclusão de gordura protegida (Tabela 4).

Destacando o estudo de Homem Jr. et al. (2010), que também utilizaram diferentes fontes de gorduras (grão de girassol e gordura protegida) e verificaram diminuição do conteúdo do trato gastrointestinal com o aumento do teor de gordura das dietas.

A proporção de gorduras PPI variou ($P < 0,05$) com os diferentes tratamentos, sendo o tratamento 4,2%, o que apresentou os maiores resultados. Segundo Alves et al. (2003), a gordura interna apresenta variação em função do nível nutricional. O aumento na quantidade de gordura interna se expressa por um efeito linear crescente, que comprova a habilidade fisiológica desses animais em depositar gordura intra-abdominal.

Ramalho (1989), Burrin et al. (1990), Macedo et al. (1998ab), Osório et al. (1998), Jardim et al. (2002), Geraseev et al. (2009), Homem Jr. et al. (2010), entre outros, também encontraram diferenças nos componentes corporais de ovinos em sistemas de alimentação distintos; corroborando com os resultados deste experimento que mostra o efeito do nível de adição de gordura protegida sobre os componentes corporais de cordeiros.

Os programas de alimentação, em virtude da composição química e do teor energético das dietas, influenciam o desenvolvimento de órgãos e vísceras, que ocorre em diferentes velocidades (Silva Sobrinho et al., 2003).

Tabela 4 - Proporção de vísceras e gorduras internas nos diferentes níveis de inclusão de gordura protegida na dieta.

| Componentes corporais | | Níveis de inclusão de Gordura Protegida | | | P |
|-----------------------|--------------------|---|--------------|---------------|--------|
| | | 0% | 4,2% | 5,8% | |
| Rúmen+Retículo | (kg) ¹ | 3,717±0,978 | 3,655±0,798 | 3,630±0,492 | 0,9401 |
| cheio | (%) ² | 11,03±1,53 | 11,48±1,43 | 10,45±1,12 | 0,1658 |
| Rúmen+Retículo | (kg) ³ | 0,711±0,112 | 0,732±0,092 | 0,757±0,077 | 0,5428 |
| vazio | (%) ⁴ | 2,31±0,08b | 2,45±0,15b | 2,73±0,22a | 0,0055 |
| Omaso+Abomaso | (kg) ⁵ | 0,579±0,105a | 0,460±0,066b | 0,390±0,054b | 0,0028 |
| cheio | (%) ⁶ | 1,62±0,54a | 1,32±0,19ab | 1,26±0,15b | 0,0216 |
| Omaso+Abomaso | (kg) ⁷ | 0,326±0,134 | 0,274±0,101 | 0,281±0,089 | 0,2092 |
| vazio | (%) ⁸ | 1,03±0,16 | 0,90±0,10 | 1,04±0,12 | 0,1027 |
| Intestino Delgado | (kg) ⁹ | 1,036±0,093 | 0,931±0,133 | 0,868±0,128 | 0,1771 |
| cheio | (%) ¹⁰ | 3,07±0,58 | 2,92±0,34 | 2,49±0,48 | 0,0824 |
| Intestino Delgado | (kg) ¹¹ | 0,734±0,097a | 0,710±0,122a | 0,556±0,077b | 0,0133 |
| vazio | (%) ¹² | 2,50±0,36a | 2,27±0,29ab | 2,05±0,31b | 0,0163 |
| Intestino Grosso | (kg) ¹³ | 0,892±0,337 | 0,981±0,148 | 1,088±0,206 | 0,2467 |
| cheio | (%) ¹⁴ | 2,65±0,86 | 3,08±0,28 | 3,13±0,68 | 0,1669 |
| Intestino Grosso | (kg) ¹⁵ | 0,508±0,091 | 0,554±0,088 | 0,512±0,078 | 0,1661 |
| vazio | (%) ¹⁶ | 1,70±0,28 | 1,84±0,18 | 1,73±0,13 | 0,6688 |
| Gorduras PPI* | (kg) ¹⁷ | 0,168±0,063b | 0,303±0,096a | 0,264±0,090ab | 0,0112 |
| | (%) ¹⁸ | 0,49±0,13b | 0,87±0,29a | 0,83±0,25ab | 0,0469 |

As letras iguais nas linhas não diferem para o teste de Tukey a 5% de significância.

* = Gorduras perirenal, pélvica e inguinal.

(¹) $Y=3,667$; (²) $Y=10,99$; (³) $Y=0,733$; (⁴) $Y=2,50$; (⁵) $Y=0,621-0,032X-0,002PI$, $R^2=0,54$; (⁶) $Y=1,40$; (⁷) $Y=0,294$; (⁸) $Y=0,99$; (⁹) $Y=0,945$; (¹⁰) $Y=2,83$; (¹¹) $Y=0,507+0,058X-0,015X^2+0,012PI$; (¹²) $Y=2,27$; (¹³) $Y=0,987$; (¹⁴) $Y=2,95$; (¹⁵) $Y=0,525$; (¹⁶) $Y=1,76$; (¹⁷) $Y=-0,201+0,020X+0,021PI$, $R^2=0,44$; (¹⁸) $Y=0,73$.

Observa-se na Tabela 5, que o crescimento alométrico da carcaça, na média, é considerado tardio, enquanto que da cabeça é precoce. Os animais do tratamento 4,2%

apresentaram crescimento precoce para as patas. Roque et al. (1999), trabalhando com cordeiros confinados de raças distintas, observaram crescimento precoce de cabeça nas raças Romney Marsh e Texel.

Tabela 5 - Coeficientes alométricos (b) da carcaça, cabeça e patas em relação ao peso corporal corrigido em cordeiros alimentados com diferentes níveis de gordura protegida.

| Características | Tratamento | b±s ^{b(1)} | B≠1 ⁽²⁾ | R ² (%) ⁽³⁾ |
|-----------------|------------|---------------------|--------------------|-----------------------------------|
| Carcaça | 0% | 1,157 ± 0,070 | * | 98,57% |
| | 4,2% | 0,993 ± 0,169 | ns | 89,64% |
| | 5,8% | 1,335 ± 0,111 | * | 97,33% |
| | Geral | 1,183 ± 0,067 | * | 95,18% |
| Cabeça | 0% | 0,896 ± 0,162 | ns | 88,44% |
| | 4,2% | 0,658 ± 0,126 | * | 87,22% |
| | 5,8% | 0,584 ± 0,116 | * | 86,45% |
| | Geral | 0,793 ± 0,100 | * | 79,73% |
| Patas | 0% | 0,871 ± 0,196 | ns | 83,16% |
| | 4,2% | 0,546 ± 0,078 | * | 92,51% |
| | 5,8% | 0,881 ± 0,190 | ns | 84,28% |
| | Geral | 0,831 ± 0,104 | ns | 80,03% |

⁽¹⁾Erro padrão, ⁽²⁾significativo (*) ou não significativo (ns) ao nível de 5% de probabilidade, ⁽³⁾coeficiente de determinação.

A alimentação influi de maneira significativa sobre a produção de carne, ao afetar os pesos corporais e seus componentes; assim como, a composição regional, tecidual, química e qualidade da carne (Osório et al., 2001; Silva Sobrinho et al., 2003; Jardim et al., 2007; Costa et al., 2008; Bonacina et al., 2011).

O coeficiente alométrico de pulmão+traquéia do tratamento 5,8% apresentou crescimento precoce, enquanto o rúmen+retículo cheio do tratamento 0% apresentou crescimento tardio (b>1). De acordo com Berg & Butterfield (1979), os órgãos de maior importância vital têm maior crescimento em fase mais precoce da vida do animal. Omaso+abomaso cheio do tratamento 0% apresentou crescimento precoce, e em geral,

para os três tratamentos, o crescimento de testículos e intestino delgado cheio apresentam crescimentos precoces (Tabela 6).

Tabela 6 - Coeficientes alométricos (b) do pulmão+traquéia, rúmen+retículo cheio, omaso+abomaso cheio, intestino delgado cheio e testículos em relação ao peso corporal corrigido em cordeiros alimentados com diferentes níveis de gordura.

| Características | Tratamento | B \pm s ^{b(1)} | b \neq 1 ⁽²⁾ | R ² (%) ⁽³⁾ |
|-------------------------|------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Pulmão+Traquéia | 0% | 0,943 \pm 0,370 | ns | 61,86% |
| | 4,2% | 1,162 \pm 0,399 | ns | 67,98% |
| | 5,8% | -0,136 \pm 0,497 | * | 1,84% |
| | Geral | 0,738 \pm 0,226 | ns | 39,98% |
| Rúmen+Retículo Cheio | 0% | 1,723 \pm 0,278 | * | 90,56% |
| | 4,2% | 1,765 \pm 0,503 | ns | 75,49% |
| | 5,8% | 0,729 \pm 0,384 | ns | 47,41% |
| | Geral | 1,269 \pm 0,242 | ns | 63,22% |
| Omaso+Abomaso Cheio | 0% | -0,493 \pm 0,491 | * | 20,14% |
| | 4,2% | 0,519 \pm 0,573 | ns | 17,00% |
| | 5,8% | 0,871 \pm 0,498 | ns | 43,31% |
| | Geral | 0,359 \pm 0,400 | ns | 4,79% |
| Intestino Delgado Cheio | 0% | -0,019 \pm 0,265 | * | 0,14% |
| | 4,2% | 0,642 \pm 0,518 | ns | 27,77% |
| | 5,8% | 0,229 \pm 0,601 | ns | 3,50% |
| | Geral | 0,300 \pm 0,251 | * | 8,18% |
| Testículos | 0% | -1,112 \pm 0,406 | * | 65,22% |
| | 4,2% | 0,872 \pm 0,492 | ns | 44,00% |
| | 5,8% | 1,748 \pm 0,514 | ns | 74,33% |
| | Geral | 0,225 \pm 0,365 | * | 2,31% |

⁽¹⁾Erro padrão, ⁽²⁾significativo (*) ou não significativo (ns) ao nível de 5% de probabilidade, ⁽³⁾coeficiente de determinação.

Os coeficientes alométricos da pele, sangue, coração, fígado, intestino grosso cheio, gorduras PPI, rins e baço não apresentaram diferença significativa (P>0,05).

Kirton et al. (1972) citam que, a maior parte dos órgãos internos dos ovinos são de maturidade precoce. O cérebro representa o extremo, podendo atingir 90% de seu tamanho máximo no momento em que o animal tem 35% do peso adulto, seu crescimento vai diminuindo conforme o animal vai atingindo a sua maturidade.

O tratamento 5,8% apresentou porcentagem de costela inferior aos outros tratamentos, enquanto a porcentagem de pernil obteve resultados superiores (Tabela 7). Os resultados da literatura (Berg & Buterfield, 1979; Cañeque et al., 1989) mostram a necessidade de avaliar os distintos genótipos para cada sistema de alimentação e, na busca de carne com qualidade uniforme, é importante considerar o genótipo e o sistema de criação (Selaive-Villarroel et al., 1997; Alcalde et al., 1999).

Tabela 7 - Componentes regionais das carcaças nos diferentes níveis de gordura protegida.

| Componentes regionais | | Níveis de inclusão de Gordura Protegida | | | P |
|-----------------------|------|---|-------------|-------------|--------|
| | | 0% | 4,2% | 5,8% | |
| Pescoço | (kg) | 0,751±0,161 | 0,991±0,112 | 0,962±0,332 | 0,1542 |
| | (%) | 4,59±1,38 | 5,55±0,53 | 6,04±1,43 | 0,1368 |
| Paleta | (kg) | 1,701±0,291 | 1,652±0,142 | 1,523±0,212 | 0,3967 |
| | (%) | 20,29±1,02 | 18,41±1,09 | 19,67±1,64 | 0,0641 |
| Costela | (kg) | 1,575±0,245 | 1,786±0,167 | 1,387±0,197 | 0,1091 |
| | (%) | 18,62±0,47a | 19,71±0,90a | 17,13±1,16b | 0,0025 |
| Pernil | (kg) | 2,812±0,511 | 2,952±0,333 | 2,633±0,501 | 0,5033 |
| | (%) | 33,43±0,57ab | 32,76±0,57b | 34,26±0,94a | 0,0254 |
| Lombo | (kg) | 0,563±0,112 | 0,592±0,113 | 0,514±0,084 | 0,4501 |
| | (%) | 6,73±0,22 | 6,57±0,63 | 6,65±0,46 | 0,8532 |
| Carré | (kg) | 1,384±0,323 | 1,532±0,305 | 1,273±0,284 | 0,3402 |
| | (%) | 16,33±1,54 | 16,93±1,24 | 16,18±2,38 | 0,7468 |

As letras iguais nas linhas não diferem para o teste de Tukey a 5% de significância.

Os crescimentos alométricos da paleta e do carré, em geral, apresentaram crescimentos precoces e tardios respectivamente, enquanto que crescimento da costela dos tratamentos 0 e 4,2% apresentaram crescimento tardio ($b > 1$) (Tabela 8).

Tabela 8 - Coeficientes alométricos (b) dos componentes regionais de cordeiros alimentados com diferentes níveis de gordura protegida.

| Cortes | Tratamentos | B \pm s ^{b(1)} | b \neq 1 ⁽²⁾ | R ² (%) ⁽³⁾ |
|---------|-------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Pescoço | 0% | -0,110 \pm 0,576 | ns | 0,90 |
| | 4,2% | 0,643 \pm 0,361 | ns | 44,29 |
| | 5,8% | 1,696 \pm 0,573 | ns | 68,63 |
| | Geral | 0,660 \pm 0,366 | ns | 16,88 |
| Paleta | 0% | 0,930 \pm 0,127 | ns | 93,01 |
| | 4,2% | 0,638 \pm 0,174 | * | 77,10 |
| | 5,8% | 0,687 \pm 0,192 | ns | 76,13 |
| | Geral | 0,759 \pm 0,095 | * | 79,89 |
| Costela | 0% | 1,105 \pm 0,038 | * | 99,54 |
| | 4,2% | 1,322 \pm 0,109 | * | 97,33 |
| | 5,8% | 0,945 \pm 0,340 | ns | 65,91 |
| | Geral | 1,176 \pm 0,117 | ns | 86,41 |
| Pernil | 0% | 0,992 \pm 0,044 | ns | 99,23 |
| | 4,2% | 0,907 \pm 0,058 | ns | 98,39 |
| | 5,8% | 1,021 \pm 0,168 | ns | 90,23 |
| | Geral | 0,964 \pm 0,053 | ns | 95,39 |
| Lombo | 0% | 1,066 \pm 0,075 | ns | 98,04 |
| | 4,2% | 0,467 \pm 0,800 | ns | 7,85 |
| | 5,8% | 0,791 \pm 0,176 | ns | 83,44 |
| | Geral | 0,864 \pm 0,171 | ns | 61,46 |
| Carré | 0% | 1,300 \pm 0,191 | ns | 92,02 |
| | 4,2% | 1,524 \pm 0,160 | * | 95,78 |
| | 5,8% | 1,231 \pm 0,419 | ns | 68,36 |
| | Geral | 1,319 \pm 0,137 | * | 85,26 |

⁽¹⁾Erro padrão, ⁽²⁾significativo (*) ou não significativo (ns) ao nível de 5% de probabilidade, ⁽³⁾coeficiente de determinação.

O crescimento alométrico do carré e da costela apresentaram resultados tardios (tabela 8), o que contribuiu para o crescimento tardio da carcaça como um todo (tabela

5). O lombo, pernil e pescoço não apresentaram alometria definida ($P>0,05$), mas influenciam para o crescimento e desenvolvimento da carcaça.

No que se refere ao efeito da inclusão de gordura protegida na dieta verificou-se que houve diferença significativa nas porcentagens de costela e pernil (Tabela 7) e não houve diferença para os componentes teciduais (Tabela 9). Portanto, a alimentação pode afetar o crescimento e desenvolvimento das partes que compõe a carcaça (cortes) e não aos tecidos que integram essas partes.

O sistema de produção exerce efeito importante sobre o peso vivo e de carcaça e, conseqüentemente sobre a composição regional e tecidual da carcaça (Macedo et al., 1998), mostrando que os tecidos não crescem na mesma velocidade, porém, deve-se levar em consideração que também existem diferenças na velocidade de crescimento devido à raça e sexo (Roque et al., 1999).

Alves et al. (2003) observaram que o efeito do nível energético da dieta sobre o peso da costela e paleta em cordeiros da raça Santa Inês foi linear crescente, com o incremento na energia fornecida na alimentação.

Tabela 9 - Componentes teciduais para os diferentes níveis de inclusão de gordura protegida.

| Componentes teciduais | | Níveis de inclusão de Gordura Protegida | | | P |
|-----------------------|------|---|--------------|--------------|--------|
| | | 0% | 4,2% | 5,8% | |
| Pernil | (kg) | 2,823±0,511 | 2,946±0,341 | 2,645±0,511 | 0,5031 |
| | (%) | 60,918±1,247 | 58,923±3,633 | 59,718±3,489 | 0,5239 |
| Músculo | (kg) | 1,694±0,313 | 1,712±0,194 | 1,556±0,289 | 0,5632 |
| | (%) | 60,918±1,247 | 58,923±3,633 | 59,718±3,489 | 0,5239 |
| Gordura | (kg) | 0,492±0,108 | 0,576±0,160 | 0,534±0,166 | 0,6228 |
| | (%) | 17,588±1,358 | 19,588±3,483 | 20,127±3,684 | 0,3372 |
| Osso | (kg) | 0,593±0,085 | 0,622±0,049 | 0,524±0,088 | 0,1053 |
| | (%) | 21,494±1,127 | 21,490±1,618 | 20,156±0,919 | 0,1378 |

Estes resultados diferem dos obtidos por Garcia et al. (2003), que verificaram que o aumento do nível de energia na dieta para cordeiros ocasiona maiores quantidades de músculo e gordura nos cortes comerciais da carcaça dos ovinos. Verifica-se que existe efeito significativo do sistema de criação sobre o peso de carcaça dos animais e este

peso influi na composição regional e tecidual, isso se deve principalmente ao tipo e qualidade do alimento fornecido aos cordeiros.

Tabela 10 - Coeficientes alométricos (b) dos componentes teciduais de cordeiros alimentados com diferentes níveis de gordura protegida

| Tecidos | Tratamentos | B±s ^{b(1)} | | b≠1 ⁽²⁾ | R ² (%) ⁽³⁾ |
|---------|-------------|---------------------|---------|--------------------|-----------------------------------|
| Músculo | 0% | 1,012 | ± 0,053 | ns | 98,91 |
| | 4,2% | 0,860 | ± 0,263 | ns | 72,79 |
| | 5,8% | 0,879 | ± 0,147 | ns | 89,97 |
| | Geral | 0,931 | ± 0,073 | ns | 91,05 |
| Gordura | 0% | 1,238 | ± 0,164 | ns | 93,45 |
| | 4,2% | 1,834 | ± 0,772 | ns | 59,02 |
| | 5,8% | 1,549 | ± 0,414 | ns | 77,81 |
| | Geral | 1,392 | ± 0,225 | ns | 70,57 |
| Osso | 0% | 0,773 | ± 0,077 | * | 96,22 |
| | 4,2% | 0,516 | ± 0,251 | ns | 51,44 |
| | 5,8% | 0,842 | ± 0,092 | ns | 95,42 |
| | Geral | 0,835 | ± 0,088 | ns | 84,88 |

⁽¹⁾Erro padrão, ⁽²⁾significativo (*) ou não significativo (ns) ao nível de 5% de probabilidade, ⁽³⁾coeficiente de determinação.

Conclusões

Os níveis de gordura protegida da dieta interferem no desenvolvimento dos componentes corporais e regionais e não sobre os componentes teciduais em cordeiros não castrados, mestiços da raça Suffolk.

Referências

- ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. et al. Níveis de Energia em Dietas para Ovinos Santa Inês: Características de Carcaça e Constituintes Corporais, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1927-1936, 2003.
- ALCALDE, M.J. **Producción de carne en la raza Merina: crecimiento y calidad de la canal**. Zaragoza, 192f. Tese de Licenciatura. Facultad de Veterinária, Universidad de Zaragoza. Zaragoza, España, 1990.
- ALCALDE, M.J.; SAÑUDO, C.; OSORIO, J.C.S. et al. Evaluación de la calidad de la canal y de la carne en canales ovinas ligeras del tipo comercial ternasco. **Información Técnica Económica Agraria**, Espanha, v. 95A, n. 1, p. 49-64, 1999.
- ALMEIDA JÚNIOR, G.A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Desempenho, características de carcaça e resultado econômico de cordeiros criados em creep feeding com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.4, p.1048-1059, 2004.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **Nuevos conceptos sobre desarrollo de Ganado vacuno**. Zaragoza: Acribia, 297 p. 1979.
- BONACINA, M.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S. et al. Influência do sexo e do sistema de terminação de cordeiros Texel x Corriedale na qualidade da carcaça e da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, 2011, Aceito, NO PRELO. Protocolo 00382-09.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº. 3, de 07 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. S.D.A./M.A.A. **Diário Oficial da União**, Brasília, p.14-16, 24 de janeiro de 2000.
- BROWN, A.J.; WILLIAMS, D.R. **Sheep carcass evaluation**: measurement of composition using a standardized butchery method. Langford: Agricultural Research Council; Meat Research Council, 16p. (Memorandum, 38), 1979.
- BURRIN, D. J.; FERREL, C. L.; BRITTON, R. A. et al. Level of nutrition and visceral organ size and metabolic activity in sheep. **British Journal of Nutrition**. v. 64, p. 439-448, 1990.
- CAÑEQUE, V.; RUIZ, F.; DOLZ, I.F. et al. **Produccion de carne de cordero**. Madri: Colección Técnica Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, 515 páginas, 1989.
- COSTA, J.C.; OSÓRIO, J.C.S.; SILVA, C.A.S. et al. Componentes do peso vivo em cordeiros não castrados. **Revista Brasileira de Agrocência**, v.5, n.1, p.42-44, 1999.
- COSTA, J.C.C.; OSORIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. et al. Producción de carne en ovinos Corriedale en tres sistemas de terminación.. In: XXXIII Jornadas Científicas y XII Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, 2008, Almería. **Anales de las XXXIIIª Jornadas Científicas y XIIª Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia**. Almeria, España : SEOC - Junta de Andalucía, v. 1. p. 93-98, 2008.

- GARCIA, C.A., MONTEIRO, A.L.G., COSTA, C. et al. Medidas objetivas e composição tecidual de cordeiros alimentados com diferentes níveis de energia em Creep Feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.32, n.6, p.1380-1390, 2003.
- GERASEEV, L.C.; PÉREZ, J.R.O.; PEDREIRA, B.C. et al. Efeito da restrição pré e pós-natal sobre o crescimento dos órgãos internos de cordeiros Santa Inês. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, p. 960-969, 2009.
- HOMEM JR, A.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; GALATI, R.L. et al. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.563-571, 2010.
- HUXLEY, J.S. **Problems of relative growth**. Londres: Methuen, 1932.
- JARDIM, R.D.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. et al. Efeito do sistema de criação sobre os componentes corporais em cordeiros da raça Corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 8, n. 3, p. 237-240, 2002.
- JARDIM, R.D.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. et al. 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**, Pelotas, v. 13, p. 237-242, 2007.
- KIRTON, A.H.; FOURIE, P.D.; JURY, K.E. Growth and development of sheep. 3. Growth of carcass and non-carcass components of the southdown and Rommney and thir cross and some relationships with composition. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.15, p.214- 217, 1972.
- MACEDO, F.; SIQUEIRA, E. R.; MARTINS, E. Desempenho de cordeiros Corriedale puros e mestiços, terminados em pastagem e confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, **Anais...**, Botucatu. São Paulo. p. 636-638, 1998a.
- MACEDO, F.; SIQUEIRA, E. R.; MARTINS, E. et al. Características quantitativas de carcaças de cordeiros Corriedale, terminados em pastagem e confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA 35; **Anais...**, Botucatu. São Paulo. p. 639-641, 1998b.
- MEDEIROS, G.R.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1063-1071, 2008.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of sheep**. Washington – USA. Ed. National Academy Press. 2007.
- OSÓRIO, J.C.S.; MARÍA, G.; BORBA, M. et al. Estudio comparativo de tres sistemas de producción de carne en ovinos Polwarth en Brasil. In: SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA, XXIIIª, **Anais...**, Vitoria – Espanha. p. 461-464, 1998.
- OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; JARDIM, R.D. et al. Desenvolvimento de cordeiros da raça Corriedale criados em distintos sistemas. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 7, n. 1, p. 46-49, 2001.
- OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, M.T. et al. Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1469-1480, 2002 (suplemento).

- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. Calidad y sus determinantes en la cadena productiva y comercial de la carne ovina. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 3, p. 251-256, 2006.
- RAMALHO, J. M.; CHESNOT, P.; REINIGER, P. Intake measurement In: Evaluation of straws in ruminant feeding. **Elsevier Applied Science**. Londres. p. 22-35, 1989.
- ROQUE, A.P.; OSORIO, J.C.S.; JARDIM, P.O.C. et al. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 6. Desenvolvimento relativo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 3, p. 549-553, 1999.
- ROSA, G.T.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S. et al. Proporções e coeficientes de crescimento dos não-componentes da carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.31, n.6, p.2290-2298, 2002.
- SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; SILVEIRA, V.C.P.; OLIVEIRA, N.M. Desenvolvimento e produção de carne de ovinos Corriedale abatidos com diferentes idades sobre pastagem natural ou artificial. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 3, n. 1,2,3, p. 111-118, 1997.
- SILVA SOBRINHO, A.G.; GASTALDI, K.A.; GARCIA, C.A. et al. Diferentes dietas e pesos ao abate na produção de órgãos de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1792-1799, 2003.
- STATISTICAL ANALYSES SYSTEM - SAS. **SAS/STAT User`s guide**. Version 9.2. 5.ed. v.2. Cary:2000.
- ZERVAS, G.; FAGEROS, K.; KOYTSOTOLIS, K. et al. Soy hulls as a replacement for maize in lactating dairy ewe diets with or without dietary fat supplements. **Animal Feed Science and Technology**, v. 76, p. 65-75, 1998.
- ZUNDT, M.; MACEDO, F.F.; MARTINS, E.N. et al. Características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento, com dietas contendo diferentes níveis protéicos. **Ciência Rural**, v.33, n.3, p.565-571, 2003.

Considerações Finais

Para produção de carcaças uniformes com quantidade e qualidade de carne devem-se levar em consideração diversos fatores, sendo a nutrição um dos principais. A gordura protegida é um ingrediente à ser explorado na nutrição de ovinos.

A elevação da concentração da gordura protegida na dieta pode levar a um efeito negativo na ingestão de matéria seca em cordeiros confinados, conseqüentemente reduzindo o potencial de ganho de peso e influenciando nas características de carcaça.

A utilização de gordura protegida na alimentação de cordeiros interfere no crescimento e desenvolvimento dos componentes corporais e regionais, mas não sobre os componentes teciduais. Este fato torna-se interessante no caso de uma valorização diferenciada em função dos componentes corporais.

Alguns fatores poderiam ter sido melhorados no experimento, por exemplo, a utilização de teores de inclusão de gordura protegida distribuídos de forma equidistantes (ex: 0%, 2%, 4% e 6%) e, o aumento no número de animais por unidade experimental.

Um potencial não explorado nesta pesquisa e que pode ser levado em consideração, é a fonte lipídica da gordura protegida. Esta pode ser composta por ácidos graxos essenciais que ao não serem biohidrogenizados no rúmen, são absorvidos no intestino e acumulados no tecido adiposo. Isso pode modificar o perfil do padrão da gordura, normalmente composta por grande quantidade de ácidos graxos saturados, levando ao aumento da concentração de ácidos graxos conjugados, melhorando assim a qualidade e tornando esta gordura mais saudável ao consumidor.

O ingrediente gordura protegida ao ser incluso na dieta eleva os custos, para isso é importante que se obtenha um ganho de peso e qualidade de carcaça a fim de justificar a inclusão.

ANEXO

Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Monogástricos; Ruminantes; e Sistemas de Produção Animal e Agronegócio. A RBZ poderá publicar, a convite, artigos de revisão de assuntos de interesse e relevância para a comunidade científica. O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pelo *site* da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), link Revista, juntamente com a carta de encaminhamento, conforme instruções no link "Envie seu manuscrito". O texto deve ser elaborado segundo as normas da RBZ e orientações disponíveis no link "Instruções aos autores". O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais), deve ser realizado por meio de boleto bancário, disponível no *site* da SBZ. A taxa de publicação para **2010** é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Para associados, a taxa é de R\$ 140,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 50,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente, exceto coautor que não milita na área, desde que não seja o primeiro autor e que não publique mais de um artigo no ano corrente (reincidência). Para não-associados, serão cobrados R\$ 110,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 220,00 para cada página excedente.

No processo de publicação, os artigos são avaliados por revisores *ad hoc* indicados pelo Conselho Científico, composto por profissionais qualificados na área e coordenados pelo Conselho Editorial da RBZ. A política editorial da RBZ consiste em manter o alto padrão científico das publicações, por intermédio de colaboradores de elevado nível técnico. O Editor-Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

Idioma: português ou inglês

Formatação de texto

O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas, que devem ser elaborados em espaço 1,5), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente.

O manuscrito pode conter até 25 páginas. As linhas devem ser numeradas da seguinte forma: Menu ARQUIVO/ CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../ NUMERAR LINHAS e a paginação deve ser contínua, em algarismos arábicos, centralizada no rodapé.

Estrutura do artigo

O artigo deve ser dividido em seções com título centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos (opcional) e Referências. Não são aceitos subtítulos. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

Título

Deve ser preciso, sucinto e informativo, com 20 palavras no máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: **Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento**. Deve apresentar a chamada "1" somente quando a pesquisa foi financiada. Não citar "parte da tese..."

Autores

A RBZ permite até **oito autores**. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto). Digitar o nome dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição à qual estavam vinculados à época de realização da pesquisa (instituição de origem), e não a atual. Não citar vínculo empregatício, profissão e titulação dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

Resumo

Deve conter no máximo 1.800 caracteres com espaços. As informações do resumo devem ser precisas e informativas. Resumos extensos serão devolvidos para adequação às normas. Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução. Referências bibliográficas nunca devem ser citadas no resumo. O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Abstract

Deve aparecer obrigatoriamente na segunda página e ser redigido em inglês científico, evitando-se traduções de aplicativos comerciais. O texto deve ser justificado e digitado em espaço 1,5, começando por ABSTRACT, em parágrafo único, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Palavras-chave e Key Words

Apresentar até seis (6) palavras-chave e key words imediatamente após o resumo e abstract, respectivamente, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separadas por vírgulas. Não devem conter ponto-final.

Introdução

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaços, resumindo a contextualização breve do assunto, as justificativas para a realização da pesquisa e os objetivos do trabalho. Evitar discussão da literatura na introdução. A comparação de hipóteses e resultados deve ser feita na discussão. Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

Se for pertinente, descrever no início da seção que o trabalho foi conduzido de acordo com as normas éticas e aprovado pela Comissão de Ética e Biosegurança da instituição. Descrição clara e com referência específica original para todos os

procedimentos biológicos, analíticos e estatísticos. Todas as modificações de procedimentos devem ser explicadas.

Resultados e Discussão

Os resultados devem ser combinados com discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. A discussão deve interpretar clara e concisamente os resultados e integrar resultados de literatura com os da pesquisa para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas. Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

Conclusões

Devem ser redigidas no presente do indicativo, em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço. Não devem ser repetição de resultados. Devem ser dirigidas aos leitores que não são necessariamente profissionais ligados à ciência animal. Devem resumir claramente, sem abreviações ou citações, o que os resultados da pesquisa concluem para a ciência animal.

Agradecimentos

Esta seção é opcional. Deve iniciar logo após as Conclusões.

Abreviaturas, símbolos e unidades

Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na página da RBZ, link "Instruções aos autores", "Abreviaturas". Deve-se evitar o uso de abreviações não-consagradas, como por exemplo: "o T3 foi maior que o T4, que não diferiu do T5 e do T6". Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão para o leitor.

Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Word "Inserir Tabela", em células distintas (não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação. Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto. O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, evitando a descrição das variáveis constantes no corpo da tabela. Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses. Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas, que deve ser referenciada. As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados. Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios). As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico. As figuras devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções. Usar linhas com no mínimo 3/4 ponto de espessura. As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas. Não usar negrito nas figuras. Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras devem conter vírgula, e não ponto.

Citações no texto

As citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al.

Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

Não fazem parte da lista de referências, por isso são colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão “comunicação pessoal”, a data da comunicação, o nome, estado e país da instituição à qual o autor é vinculado.

Referências

Baseia-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 6023). As referências devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es). Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções: No menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... RECUO ESPECIAL, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm. Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto-e-vírgula e, naquelas com mais de três autores, os três primeiros vêm seguidos de et al. As iniciais dos autores não podem conter espaços. O termo et al. não deve ser italizado nem precedido de vírgula.

Indica(m)-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado (s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes. O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título é negrito e, para os nomes científicos, itálico. No caso de homônimos de cidades, acrescenta-se o nome do estado (ex.: Viçosa, MG; Viçosa, AL; Viçosa, RJ).

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

A entidade é tida como autora e deve ser escrita por extenso, acompanhada por sua respectiva abreviatura. No texto, é citada somente a abreviatura correspondente. Quando a editora é a mesma instituição responsável pela autoria e já tiver sido mencionada, não é indicada. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000. 142p.

Livros e capítulos de livro

Os elementos essenciais são: autor(es), título e subtítulo (se houver), seguidos da expressão "In:", e da referência completa como um todo. No final da referência, deve-se informar a paginação. Quando a editora não é identificada, deve-se indicar a expressão *sine nomine*, abreviada, entre colchetes [s.n.]. Quando o editor e local não puderem ser indicados na publicação, utilizam-se ambas as expressões, abreviadas, e entre colchetes [S.I.: s.n.]. LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiología digestiva y nutrición de los ruminantes**. 3.ed. Zaragoza: Acríbia, 1974. p.425-434. NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. **Beef cattle**. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

Teses e Dissertações

Recomenda-se não citar teses e dissertações, procurando referenciar sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Excepcionalmente, se necessário, citar os seguintes elementos: autor, título, ano, página, nível e área do programa de pós-graduação, universidade e local. CASTRO, F.B. **Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos**. 1989. 123f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/ Universidade de São Paulo, Piracicaba. SOUZA, X.R. **Características de carcaça, qualidade de carne e composição lipídica de frangos de corte criados em sistemas de produção caipira e convencional**. 2004. 334f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

Boletins e relatórios

BOWMAN, V.A. **Palatability of animal, vegetable and blended fats by equine**. (S.L.): Virginia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

Artigos

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à padronização deste tipo de referência, não é necessário citar o local; somente volume, número, intervalo de páginas e ano. MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Distribuição de gorduras internas e de descarte e componentes externos do corpo de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.338-345, 2009. **Congressos, reuniões, seminários etc** Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468. EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1999]. (CD-ROM). **Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos** Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados, sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade. Quando se tratar de obras consultadas *on-line*, são essenciais as informações sobre o endereço eletrônico, apresentado entre os sinais < >, precedido da expressão "Disponível em:" e a data de acesso do documento, precedida da expressão "Acesso em:". NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. Effect of drenching with cooking oil on performance of local yellow cattle fed rice straw and cassava foliage. **Livestock Research for Rural Development**, v.15, n.7, 2003. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28/7/2005. REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. **Digestión de la soja integral en rumiantes**. Disponível em: <http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf> Acesso em: 12/10/2002. SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., 1996, Recife.

Anais eletrônicos... Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 1996.
Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21/1/1997.