

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CAMPUS DE JABOTICABAL

DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS *IN*
***VIVO* E DA CARCAÇA DE CORDEIROS ALIMENTADOS**
COM CANA-DE-AÇÚCAR E CONCENTRADO CONTENDO
GRÃOS DE GIRASSOL E VITAMINA E

Gabriela Milani Manzi

Zootecnista

2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CAMPUS DE JABOTICABAL

DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS *IN VIVO* E DA CARÇA DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM CANA-DE-AÇÚCAR E CONCENTRADO CONTENDO GRÃOS DE GIRASSOL E VITAMINA E

Gabriela Milani Manzi

Orientador: Prof. Dr. Américo Garcia da Silva Sobrinho

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, *Campus* de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

2012

Manzi, Gabriela Milani
M296d Desempenho e características quantitativas *in vivo* e da
carcaça de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e
concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E /
Gabriela Milani Manzi.– – Jaboticabal, 2012
xi, 79 p. ; 28 cm

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2012

Orientador: Américo Garcia da Silva Sobrinho

Banca examinadora: Jane Maria Bertocco Ezequiel,
Ivanete Susin

Bibliografia

1. Desempenho. 2. Digestibilidade. 3. Características
quantitativas. 4. Musculosidade. 5. OvinosI. Título. II.
Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.3:636.085.2

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

Gabriela Milani Manzi – nascida em Bebedouro, São Paulo, no dia 13 de novembro de 1986. Em março de 2005, iniciou o Curso de Graduação em Zootecnia, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp - Campus de Jaboticabal, onde foi bolsista de Iniciação Científica pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), graduando-se em janeiro de 2010. No mesmo período tornou-se membro bolsista do Programa de aperfeiçoamento de profissionais com nível superior, Treinamento Técnico Nível III, pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), na mesma Instituição de Ensino até o início de 2011. Em março de 2011, ingressou no Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, em nível de Mestrado, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp - Campus de Jaboticabal, defendendo dissertação em setembro de 2012, onde foi bolsista pela Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

“Animal Experimental: sob nosso controle, ele cresce, depende e confia. Respeito
haja, enquanto vivo, pois não será em vão seu sacrifício.”

Ivan Barbosa Machado Sampaio

Dedico...

Aos meus avós maternos, Oranil e Maria Aparecida, e aos meus avós paternos,
Pepino e Joana (in Memoriam), pelo exemplo de vida e pela confiança que
depositam em mim.

Ofereço...

Aos meus pais, Valdomiro e Maria Luiza, pela educação, amor, incentivo,
compreensão e por sempre apoiarem minhas decisões.
Ao meu irmão, Guilherme, pela ajuda e paciência.
Amo Vocês...

AGRADECIMENTOS

Principalmente a DEUS, Nosso Senhor Jesus Cristo e a Nossa Senhora Aparecida, por estarem comigo em todos os momentos, me abençoando com saúde, força, perseverança e fé.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp, Campus de Jaboticabal, pela oportunidade da realização do curso de Mestrado.

Ao Prof. Dr. Américo Garcia da Silva Sobrinho pela orientação, ensinamentos, dedicação e amizade durante o curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos.

Às professoras Izabelle Auxiliadora Molina de Almeida Teixeira e Jane Maria Bertocco Ezequiel pelas importantes sugestões no Exame de Qualificação.

Às professoras Ivanete Susin e Jane Maria Bertocco Ezequiel pela participação na banca de defesa e pelas sugestões; tenho grande estima e consideração por estas professoras.

Ao Funcionário João (Joãozinho) do Setor de Ovinocultura, pela amizade que foi conquistada e pela ajuda dispensada na realização da parte prática deste trabalho.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal (LANA), e principalmente, ao Sr. Orlando pela ajuda, paciência, ensinamentos e amizade; e ao Professor Dr. José Carlos Barbosa pelo auxílio nos cálculos de estatística.

À Nivea Maria Brancacci Lopes Zeola pelos conselhos, conversas e aprendizado, admiro-a pessoalmente e profissionalmente. Ao Doutorando Luis Gabriel Cirne e aos bolsistas de iniciação científica Ana Carolina, Gustavo, Lívia e Liziane pela ajuda, amizade e risadas.

À equipe de Ovinocultura, Natália, Fabiana, Valéria, Viviane, Ana Carolina, Lívia, Liziane, Luís Gabriel e Carlos Renato pela amizade incondicional, ajuda mútua, carinho, exemplos de força e coragem que jamais serão esquecidos por mim.

Às meninas que moraram comigo, Marcela Simões, Fabiana Ribeiro, Tatiane Cunha, Mariana Berton, que são mais do que amigas, são verdadeiras irmãs, pelo ensinamento que cada uma me proporcionou com formas diferentes e que me ajudou a amadurecer.

Às minhas amigas e amigos de Faculdade, Natália Irano, Anne Monteiro, Bruna Agy, Nicole Tramonte, Camila Corsim e Gregório Miguel, pela amizade conquistada nesses anos me ajudando a enfrentar os problemas e compartilhando os momentos inesquecíveis de minha vida. Vocês estão guardadas no meu coração e espero estar sempre com vocês.

Ao meu namorado Flávio, por sempre estar ao meu lado me apoiando, incentivando, mas principalmente pela dedicação e paciência.

A toda minha família, pais, avós, tios e primos, pelo apoio e pelo reconhecimento de minhas conquistas.

Sem vocês esta caminhada seria impossível, agradeço a Deus por terem entrado na minha vida, expresso aqui admiração e orgulho de ter conhecido e convivido com todas vocês!

A todos os amigos e colegas da pós-graduação.

Obrigada a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão desta importante fase da minha jornada.

SUMÁRIO

Página

DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS *IN VIVO* E DA CARCAÇA DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM CANA-DE-AÇÚCAR E CONCENTRADO CONTENDO GRÃOS DE GIRASSOL E VITAMINA E

RESUMO.....	X
ABSTRACT.....	XI

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. Introdução.....	1
2. Revisão da literatura.....	3
2.1. Cana-de-açúcar, grão de girassol e vitamina E na alimentação de cordeiros.....	3
2.2. Desempenho de cordeiros em confinamento e digestibilidade de nutrientes.....	8
2.3. Medidas <i>in vivo</i>	10
2.4. Características quantitativas da carcaça.....	13
3. Objetivos gerais.....	17
4. Referências.....	18

CAPÍTULO 2 - DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS *IN VIVO* E DA CARCAÇA DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM CANA-DE-AÇÚCAR E CONCENTRADO CONTENDO GRÃOS DE GIRASSOL E VITAMINA E

RESUMO.....	28
ABSTRACT.....	30
1. Introdução.....	32

2. Material e métodos.....	36
3. Resultados e discussão.....	46
4. Conclusões.....	69
5. Referências.....	70
 CAPÍTULO 4 – IMPLICAÇÕES.....	 79

LISTA DE TABELAS

Página

CAPÍTULO 2

Tabela 1.	Composição químico-bromatológica e energia bruta dos ingredientes das dietas experimentais (expressa na matéria seca)	37
Tabela 2.	Composição percentual dos ingredientes, químico-bromatológica das dietas e energia bruta das dietas experimentais	38
Tabela 3.	Peso corporal inicial (PCI) e final (PCF), peso corporal ao abate (PCA), dias de confinamento (DC), consumo de matéria seca (CMS), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA) do período total de confinamento de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E	46
Tabela 4.	Consumos de matéria seca (CMSd), matéria orgânica (CMOd), proteína bruta (CPBd), extrato etéreo (CEEd), fibras em detergente neutro (CFDNd) e detergente ácido (CFDAd), carboidratos totais (CCHOTd) e não fibrosos (CCNFd) digestíveis, obtidos no ensaio de digestibilidade, de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E	50
Tabela 5.	Coeficientes de digestibilidade de matéria seca (CDMS), matéria orgânica (CDMO), proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), fibras em detergente neutro (CDFDN) e detergente ácido (CDFDA), carboidratos totais (CDCHOT), carboidratos não fibrosos (CDCNF) e energia bruta (CDEB) obtidos no ensaio de digestibilidade de confinamento de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E	52
Tabela 6.	Balanço aparente de nitrogênio, expresso em g/animal/dia e em g/kg ^{0,75} /dia, em cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E	54
Tabela 7.	Medidas morfológicas <i>in vivo</i> de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E	56
Tabela 8.	Medidas morfológicas da carcaça de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E	58
Tabela 9.	Características quantitativas da carcaça de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E	60
Tabela 10.	Pesos e porcentagens dos cortes da meia carcaça esquerda de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E	62

Tabela 11.	Medidas do lombo obtidas por diferentes métodos em cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E	63
Tabela 12.	Composição tecidual e índice de musculabilidade de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E	66
Tabela 13.	Desdobramento da interação vitamina E e grãos de girassol para as variáveis gordura intermuscular e osso total da perna cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E	68

DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS *IN VIVO* E DA CARCAÇA DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM CANA-DE-AÇÚCAR E CONCENTRADO CONTENDO GRÃOS DE GIRASSOL E VITAMINA E

RESUMO – Utilizou-se 32 cordeiros Ile de France, machos não castrados, dos 15 aos 32 kg de peso corporal, que foram divididos nos seguintes tratamentos: C – cana-de-açúcar + concentrado sem grãos de girassol e sem vitamina E; CG – cana-de-açúcar + concentrado com grãos de girassol e sem vitamina E; CV – cana-de-açúcar + concentrado sem grãos de girassol e 1000 mg vit.E/kg de matéria seca (MS) da dieta; CGV – cana-de-açúcar + concentrado com grãos de girassol e 1000 mg vit.E/kg de MS da dieta. A cana-de-açúcar foi da variedade IAC 86-2480 fornecida *in natura*. As dietas apresentavam relação volumoso:concentrado, 50:50, sendo ofertadas *ad libitum* às 8 h e às 17h. Os cordeiros foram confinados em baias individuais e receberam a dieta proporcionando até 10% de sobras. Este trabalho teve como objetivos avaliar o desempenho (ingestão de matéria seca, ganho de peso corporal e conversão alimentar), a digestibilidade de nutrientes, o balanço de nitrogênio, as mensurações *in vivo* e na carcaça e os parâmetros quantitativos da carcaça (rendimentos de carcaça quente e fria, rendimento biológico, perda de peso por resfriamento e rendimento dos cortes) de cordeiros Ile de France. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 2 (2 níveis de inclusão de grãos de girassol: com ou sem e 2 níveis de vitamina E; 0 e 1000 mg/kg de MS da dieta) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. A inclusão dos grãos de girassol proporcionou ($P<0,05$) maior consumo de extrato etéreo (20,91 g/dia) e consequentemente maior ($P<0,05$) digestibilidade desse nutriente (85,34%), no entanto reduziu ($P<0,05$) os consumos de carboidratos totais (394,81 g/dia) e carboidratos não fibrosos (242,47 g/dia) como consequência direta da composição da dieta. O uso da vitamina E aumentou o ganho médio de peso diário (0,241 kg). Para o balanço de nitrogênio e mensurações *in vivo* não foi observada diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos e nem interação ($P>0,05$) entre grãos de girassol e vitamina E. As características quantitativas da carcaça e as medidas morfológicas realizadas na carcaça não foram influenciadas ($P>0,05$) pela inclusão de grãos de girassol e vitamina E, exceto o perímetro do torácico ($P<0,05$), que foi maior (32,21 cm) em cordeiros alimentados com grãos de girassol. As medidas de comprimento máximo, medida A (7,57 cm), profundidade máxima, medida B (2,74 cm), espessura máxima de gordura sobre o perfil do lombo, medida GR (4,70 cm) e AOL (12,39 cm²) do músculo *Longissimus lumborum* obtidas com utilização do equipamento de ultrassom foram influenciadas ($P<0,05$) pelos tratamentos, sendo maiores os valores para a carne dos cordeiros alimentados com inclusão de grãos de girassol na dieta. A inclusão de grãos de girassol e vitamina E não alterou ($P>0,05$) as proporções de osso, músculo e gordura e a musculosidade da perna. Grãos de girassol e vitamina E mostraram-se fontes alternativas satisfatórias para inclusão no concentrado de cordeiros, proporcionaram bom desempenho e carcaças de boa qualidade, sendo indicados para utilização em dietas de ovinos.

Palavras-chave: desempenho, digestibilidade, características quantitativas, musculosidade, ovinos

PERFORMANCE AND *IN VIVO* AND CARCASS QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF LAMBS FED WITH SUGARCANE AND CONCENTRATE CONTAINING SUNFLOWER SEEDS AND VITAMIN E

ABSTRACT – Thirty two lambs Ile de France ram were used lambs, from 15 to 32 kg body weight, divided into the following treatments: C - sugarcane + concentrate without sunflower seeds and without vitamin E; CG - sugarcane+ concentrate with sunflower seeds and without vitamin E, CV - sugarcane + concentrate without sunflower seeds and 1000 mg vit.E/kg dry matter (DM) of diet, CGV - sugarcane + concentrate with sunflower seeds and 1000 mg vit.E/kg diet DM. The sugarcane was the IAC 86-2480 provided fresh. Diets had a forage: concentrate ratio, 50:50, and were led ad libitum at 8 h and 17h. Lambs were kept in individual pens and fed with the diet providing 10% of orts. This study aimed to evaluate the performance (dry matter intake, body weight gain and feed conversion), nutrients digestibility, nitrogen balance, measurements *in vivo* and carcass and the quantitative parameters of the carcass (hot and cold yeld carcass, biological yield, weight loss by cooling and cut yields) of Ile de France lambs. The experimental design was completely randomized in a factorial arrangement 2 x 2 (two levels of inclusion of sunflower seeds: with or without and two levels of E vitamin, 0 and 1000 mg/kg diet DM) and the averages compared by the Tukey test at 5% significance level. The inclusion of sunflower seeds provided ($P<0.05$) higher intake of extract ether (20.91 g/day) and consequently higher ($P<0.05$) digestibility of this nutrient (85.34%) but reduced ($P<0.05$) intakes of total carbohydrates (394.81 g/day) and non-fibrous carbohydrates (242.47 g/day) as a direct result of diet composition. The use of vitamin E increased the daily weight gain average (0,241 kg). For the nitrogen balance and *in vivo* measurements showed no difference ($P>0.05$) between treatments and no interaction ($P>0.05$) between sunflower seeds and vitamin E. The quantitative carcass traits and morphological measurements performed on the carcass were not affected ($P>0.05$) by the inclusion of sunflower seeds and vitamin E, except the perimeter of the chest ($P<0.05$), which was higher (32,21 cm) in lambs fed with sunflower seeds. The maximum length measurements, measurement A (7.57 cm), maximum depth, measurement B (2.74 cm), maximum thickness of fat over the rib profile, measurement GR (4.70 cm) and measurements of ribeye area (RA) (12,39 cm²) of *Longissimus lumborum* obtained with ultrasound equipment were influenced ($P<0.05$) by treatments, with higher values for the meat of lambs fed with inclusion of sunflower seeds in the diet. The inclusion of sunflower seeds and vitamin E did not change ($P>0.05$) the proportions of bone, muscle and fat and leg muscularity. Sunflower seeds and vitamin E showed to be satisfactory alternative sources for inclusion in the concentrate of lambs, have provided good performance and carcass quality, being indicated for use in sheep diets.

Keywords: performance, digestibility, quantitative traits, muscularity, sheep

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. Introdução

A ovinocultura brasileira é uma atividade de elevada importância para o setor agropecuário, haja visto que a carne ovina ocupa posição intermediária em relação às demais, sendo fonte primordial de proteína para habitantes de regiões como a África, Oriente e Nordeste brasileiro (SILVA SOBRINHO & MORENO, 2009). O rebanho brasileiro foi estimado em 16,8 milhões de animais em 2009. A região Nordeste possui o maior rebanho nacional com 9,6 milhões de cabeças, seguida da região Sul com 4,8 milhões, região Centro-Oeste com 1,1 milhões, região Sudeste com 762,1 mil e região Norte com 547,1 mil cabeças (ANUALPEC, 2011).

Segundo a FAO (2011), o índice mundial de comercialização de carne ovina mundial foi de aproximadamente 800 mil toneladas em 2010, e dentre os países com maior impacto na ovinocultura estão Austrália, Nova Zelândia, Estados Unidos, Argentina e Uruguai. A demanda pela carne de cordeiro aumentou consideravelmente nos últimos anos, mas o seu consumo no Brasil ainda é baixo, aproximadamente 0,9 kg per capita/ano (FAO 2006). Quase 60% da carne ovina formalmente consumida no Brasil é importada do Uruguai, porém, este país passa por uma constante redução do rebanho e prefere exportar para países de maior valor agregado, tornando esse momento oportuno para investimentos (RODRIGUES, 2010).

Para a produção de carne ovina, o cordeiro é a categoria animal com carne de melhor qualidade, por apresentar maior maciez e suculência, e é nessa fase que apresenta maiores rendimentos de carcaça e melhor eficiência de produção, devido à sua alta capacidade de crescimento e conversão alimentar (LOPES, 2008). Sua produção associada ao confinamento permite explorar o maior potencial de ganho do animal na fase jovem, entretanto, esta prática pode ser economicamente inviável em virtude das despesas com a alimentação que podem representar cerca de 70% do custo total de produção (BARROS, 2004).

Neste contexto, para viabilizar o sistema de produção, preconiza-se o uso de alimentos alternativos e de fácil disponibilidade, que atendam os requisitos mínimos de desempenho produtivo para constituir a dieta dos animais.

Os ovinos, assim como os demais ruminantes, utilizam principalmente alimentos volumosos na composição de suas dietas, o que os tornam dependentes das variações qualitativas e quantitativas das plantas forrageiras ao longo do ano, as quais apresentam diminuição da produção e do valor nutritivo na época seca. Para minimizar os efeitos desta sazonalidade na oferta e na qualidade dos volumosos a cana-de-açúcar é amplamente utilizada por pecuaristas brasileiros e trata-se de um volumoso de fácil cultivo, alta produtividade e com ponto de colheita que coincide com o período de escassez de pastagens. Desta forma, a cana-de-açúcar representa uma opção alimentar de baixo custo para animais em confinamento, porém, possui baixo teor de proteína e minerais (MORENO et al., 2010).

Visando complementar nutricionalmente este volumoso, os grãos de oleaginosas, podem ser utilizados pelas suas características nutricionais (FERNANDES et al., 2007). Os grãos de oleaginosas são as fontes de lipídios mais utilizadas 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 a problemas de acidose ruminal comum em dietas com alta proporção de milho (TEIXEIRA & BORGES, 2005).

No entanto, sementes de oleaginosas como os grãos de girassol, podem alterar a composição dos ácidos graxos da carne, elevando os teores de insaturados, consequentemente aumentando o requerimento de antioxidantes, visto que são mais vulneráveis à oxidação lipídica o que sugere o uso de antioxidantes (DEMIREL et al., 2004). A oxidação pode ser evitada com o suprimento de vitamina E (α -tocoferol) pelo animal, de forma a garantir sua concentração na membrana celular (OLIVEIRA, et al., 2012).

Por ser uma vitamina lipossolúvel, a vitamina E se acumula nas membranas celulares protegendo as gorduras poliinsaturadas e outros compostos vulneráveis das células do dano oxidativo (BERCHIELLI et al., 2011), sendo necessária para a conservação dos produtos de origem animal. Sua ingestão na forma de alimentos ou

suplementos está relacionada também a prevenção de doenças, estimulação do sistema imune e modulação dos processos degenerativos relacionados ao envelhecimento (BRIGELIUS -FLOHÉ et al., 2002).

Benefícios ligados à suplementação de vitamina E, não se limitam a qualidade da carne. De acordo com McDOWELL *et al.* (1996), o NRC recomenda para ruminantes, de maneira geral, requerimento entre 15 a 40 mg/kg, no entanto, relata que níveis acima da recomendação, principalmente para animais em desenvolvimento, podem melhorar o desempenho do animal além da melhora nas características da carcaça. Outros autores como MORGAN et al. (1993); SCONBERG et al. (1993) e SECRIST et al. (1997), também afirmam que este antioxidante pode ser utilizado a fim de melhorar o ganho de peso e a conversão alimentar.

A busca por conhecimentos relacionados ao desempenho animal, digestibilidade dos nutrientes e às características quantitativas da carcaça em cordeiros alimentados com dietas contendo cana-de-açúcar associada a grãos de girassol e vitamina E, contribuirão para o aproveitamento destes alimentos alternativos otimizando a produção em sistemas intensivos, proporcionando carcaças de qualidade e tornando a atividade mais competitiva.

2. Revisão da literatura

2.1. Cana-de-açúcar, grãos de girassol e vitamina E na alimentação de cordeiros

Um obstáculo enfrentado pelos pecuaristas no período de entressafra é a escassez de forragens com a consequente falta de volumosos adequados em quantidade e qualidade, afetando o sistema de produção animal (AMARAL NETO et al., 2000). A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) é uma forrageira de clima tropical, utilizada como alternativa para alimentação de ruminantes em períodos críticos, devido ao seu fácil cultivo, baixo custo de produção, alta disponibilidade nos períodos secos onde há escassez de forragem e por apresentar comportamento fisiológico que mantém seu valor nutritivo por maior tempo após a maturação,

viabilizando sua utilização como alimento volumoso na estação seca do ano, época em que normalmente é utilizada (OLIVEIRA, 1999; MAGALHÃES et al. 2000; FERNANDES et al. 2001).

De acordo com LIMA & MATTOS (1993), a cana-de-açúcar é a gramínea de clima tropical que apresenta maior potencial para produção de matéria seca (MS) e energia por unidade de área, fornecendo em um corte ao ano 15 a 20 toneladas de nutrientes digestíveis totais (NDT) por hectare. O valor nutricional da cana-de-açúcar *in natura* está diretamente ligado ao seu teor de açúcar que pode chegar a 50% na matéria seca proporcionando valores de nutrientes digestíveis totais entre 55 a 60% (OLIVEIRA, 1999).

Entretanto, LENG (1988) reportou que a cana-de-açúcar fornecida como único alimento para ruminantes apresenta limitações nutricionais, devido aos baixos teores de proteína (2 a 4% de PB) e minerais, principalmente fósforo, enxofre, zinco e manganês e ao alto teor de fibra de baixa degradação ruminal. LENG (1990) resaltou que a deficiência de minerais reduziu a eficiência de crescimento microbiano no rúmen, assim as limitações nutricionais da cana-de-açúcar devem ser consideradas e corrigidas, permitindo que os animais apresentem desempenho similar ao obtido com outros volumosos (ABRAHÃO, et al., 1996).

OLIVEIRA (1999) destacou a variedade como um fator importante que afeta a qualidade da cana-de-açúcar como alimento para ruminantes. Neste contexto, a cana-de-açúcar melhorada IAC 86-2480, desenvolvida para fins forrageiros pelo Instituto Agrônomo de Campinas – IAC, possui em torno de 60% de NDT, menor teor de fibra em detergente neutro (45%) e alto teor de açúcar que estimula o consumo dos animais (LANDELL et al., 2002 e SILVA et al., 2005), embora sua baixa digestibilidade da fibra (em torno de 20%), baixo teor de proteína bruta, (2 a 4%), e ao alto teor de lignina (7,08%) possam limitar o consumo de matéria seca (BOIN & TEDESCHI, 1993; PEREIRA, 2006). A redução do consumo de MS tem sido relacionada não só com o teor de fibra indigestível, mas também com a baixa taxa de digestão da fibra potencialmente degradável, que causa elevado efeito de epleção ruminal, reduzindo o consumo pelo enchimento do rúmen (PANCOTI et al., 2007).

A cana-de-açúcar destinada à alimentação animal deve primar pelos menores teores de fibra, principalmente de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) o que é mais interessante do ponto de vista do aproveitamento pelos microrganismos ruminais (MOTA et al., 2010), e segundo LANDELL et al. (2002), a utilização da variedade IAC 86-2480, que tem menor teor de FDN (45%), aumentou em 17% o ganho de peso de bovinos de corte, quando comparada aos animais que consumiram a variedade industrial RB 72-454. De acordo com SILVA et al. (2005), o melhor valor nutricional da cana-de-açúcar IAC 86-2480, está relacionado ao seu alto teor de açúcar e nutrientes digestíveis totais, já que o teor de proteína bruta continua baixo, não ultrapassando 4% de PB.

Dietas envolvendo cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes precisam ser corrigidas com suplementação proteica e mineral de qualidade para suprir as carências de nutrientes desta forrageira. Estas correções associadas à utilização de variedades melhoradas de cana-de-açúcar, com altos teores de açúcar e baixos de fibra, proporcionaram maior consumo de alimento e melhor desempenho dos ovinos (TORRES & COSTA, 2001).

Diversos alimentos podem ser utilizados para complementar a utilização da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes com o propósito de atender as exigências nutricionais destes animais. O sistema intensivo adotado na terminação de cordeiros eleva o custo total de produção, principalmente com alimentação, o que leva a procura por alimentos economicamente viáveis que atendam as exigências dos animais. Os grãos de oleaginosas imprimem às dietas elevada concentração energética, podendo diminuir o tempo necessário para os animais atingirem o peso de abate (YAMAMOTO et al., 2005). Neste sentido, os grãos de oleaginosas têm sido utilizados na alimentação 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 a problemas de acidose ruminal, comum em dietas com alta proporção de milho (TEIXEIRA & BORGES, 2005).

Entre as diversas fontes de lipídios, os grãos de girassol (*Helianthus annuus* L.) são uma opção para a formulação de rações, em decorrência de seus altos valores proteico e energético (MACEDO et al., 2008). HOMEM JÚNIOR et al. (2010)

ao trabalharem com cordeiros Santa Inês recebendo dietas com elevada proporção de concentrado, contendo grãos de girassol ou gordura protegida, observaram adequado desempenho dos animais, entretanto, os resultados não diferiram em relação à dieta controle e com adição de fontes lipídicas.

BOLTE et al. (2002), em experimento de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de girassol, em substituição a polpa de beterraba peletizada, constataram aumento do teor de extrato etéreo das dietas de 1,6 (dieta controle) para 6,8%, não encontrando diferenças ($P>0,05$) no consumo de matéria seca (1,45 kg/dia), ganho médio de peso diário (184 g) e eficiência alimentar (126 g de ganho de peso corporal/kg de alimento consumido).

Dentre as culturas agrícolas fornecedoras de insumos para a alimentação animal, o girassol (*Helianthus annuus*) tem em seus grãos óleo rico em ácidos graxos poliinsaturados, principalmente o linoleico, que aumenta a disponibilidade de ácidos insaturados no intestino delgado. O uso dessa oleaginosa na alimentação de ovinos representa uma alternativa que permite a liberação lenta do óleo em função da regurgitação e remastigação das sementes, minimizando o efeito inibidor do excesso de ácidos graxos poliinsaturados sobre a digestibilidade da fibra (COPPOCK & WILKS, 1991; RUY et al., 1996). Em termos mundiais os grãos de girassol posicionam-se como a quarta oleaginosa mais produzida, antecedida pela soja, palma e canola (AGRIANUAL, 2007).

A utilização das sementes de oleaginosas na alimentação de ruminantes pode alterar a composição dos ácidos graxos da carne, elevando os teores de insaturados, consequentemente aumentando o requerimento de antioxidantes, visto que são mais vulneráveis à oxidação lipídica (DEMIREL et al., 2004). Neste contexto torna-se importante a utilização da vitamina E (α -tocoferol) um potente antioxidante natural encontrado principalmente nas membranas celulares que, quando adicionada à dieta, pode conferir estabilidade aos depósitos de gordura, melhorando a resistência dos produtos cárneos à oxidação e mantendo as características qualitativas da carne durante seu armazenamento (SHEEHY et al., 1991; LAURIDSEN et al., 1997). A vitamina E inibe a peroxidação natural dos ácidos graxos poli-insaturados nas camadas lipídicas das membranas celulares, eliminando os radicais livres gerados durante a redução univalente do oxigênio molecular e a

atividade normal das enzimas oxidativas. Por ser uma vitamina lipossolúvel, ela se acumula nas membranas celulares protegendo a estrutura da célula da peroxidação dos lipídios (BERCHIELLI et al., 2011), além de ser responsável pelo controle de processos metabólicos e requerida em quantidade mínima para a manutenção da saúde e crescimento dos tecidos (McDOWELL, 2000).

Na natureza são encontradas oito formas de vitamina E (α , β , γ e Δ tocoferóis e tocotrienóis), que diferem entre si na localização do grupo metil do anel aromático de sua cadeia molecular (DEVLIN, 2000). O α -tocoferol é o isômero encontrado em maior quantidade nos tecidos animais e o mais ativo biologicamente, daí a importância de sua suplementação.

No músculo estão presentes uma série de pigmentos, entretanto, a mioglobina é a principal responsável pela cor da carne (HUFFMAN et al., 1996). A oxidação das deoximioglobinas ou oximioglobinas para metamioglobina é a responsável pelo fenômeno de mudança de cor da carne (de vermelho brilhante para marrom), fenômeno este um dos principais responsáveis pela repulsa do consumidor no momento da compra deste produto.

Estudos indicam que a suplementação com vitamina E para novilhos provocou o acúmulo de α -tocoferol no tecido muscular e que este antioxidante atrasou a oxidação da mioglobina e prolongou a estabilidade de cor na carne favorecendo a conservação dos produtos (FAUSTMAN et al. 1989; ARNOLD et al., 1993). De acordo com MEYDANI et al. (2000) e BRIGELIUS et al. (2002) a ingestão de vitamina E na forma de alimentos ou suplementos está relacionada à prevenção de doenças, estímulo do sistema imune e modulação dos processos degenerativos relacionados ao envelhecimento

A suplementação na dieta com α -tocoferol tem sido a forma mais utilizada de vitamina E (BOTSOGLU et al., 2003). Os tocoferóis puros são facilmente oxidáveis, entretanto a sua esterificação com acetato resulta em um produto altamente estável ao oxigênio atmosférico. A forma de acetato α -tocoferol não ocorre naturalmente, porém é a forma utilizada na ração dos animais e evita que o tocoferol seja destruído na dieta ou quando ingerido. O éster acetato passa pelo rúmen, tendo sua ligação éster degradada por esterases no intestino onde há a liberação do α -tocoferol (BERCHIELLI et al., 2011).

De acordo com WOOD & ENSER (1997) a vitamina E é o principal antioxidante solúvel que atua em tecidos animais *post mortem* atrasando a deterioração oxidativa da carne. A vitamina E pode ser armazenada em todos os tecidos do corpo, mas tem no fígado sua maior capacidade de armazenamento (MAYNARD et al., 1979), segundo DUKES (2006) o fígado, o músculo esquelético e o tecido adiposo possuem capacidade de estocar α -tocoferol e são responsáveis por mais de 90% deste no organismo. Mesmo a vitamina E sendo estocada no fígado e no tecido adiposo, todos os tecidos apresentam quantidades detectáveis desta, e o tecido adiposo parece ser capaz de armazenar quantidade ilimitada de vitamina E (McDOWELL, 2000).

Benefícios ligados à suplementação de vitamina E, não se limitam à qualidade da carne. Embora seja difícil verificar efeitos da suplementação de vitamina E sobre o desempenho animal, esta tende a melhorar o ganho médio de peso diário (GMPD) e a eficiência alimentar. Em estudos com bovinos suplementados com 20 e 2000 UI constatou-se aumento do GMPD de 1,38 para 1,42 kg e melhora da conversão alimentar de 6,53 para 6,41 (MORGAN et al. 1993; SCONBERG et al. 1993; SECRIST et al. 1997), revelando que este antioxidante pode melhorar o desempenho no confinamento de ruminantes.

2.2. Desempenho de cordeiros em confinamento e digestibilidade dos nutrientes

Nos sistemas de produção de ruminantes vários fatores estão relacionados para se obter um produto de melhor qualidade em menor espaço de tempo. O desempenho animal depende, em grande parte, do balanceamento adequado das dietas, sendo imprescindível o conhecimento do valor nutritivo dos ingredientes que as compõem (SILVA, 1998).

DETMANN et al. (2003) ressaltaram que em qualquer sistema de criação de ruminantes, pastejo ou confinamento, o consumo de alimento é o que determina o aporte de nutrientes para o atendimento das exigências de manutenção e o desempenho animal. A eficiência de produção animal está relacionada assim à capacidade de consumo e ao tipo de alimento oferecido. De acordo com MERTENS

(1992), o consumo de alimentos é uma das variáveis mais importantes que afetam o desempenho, dependendo do animal, da qualidade do alimento fornecido e do manejo alimentar.

A terminação de cordeiros em confinamento permite que os animais expressem seu máximo potencial produtivo, permitindo-os alcançar o peso de abate mais precocemente, por fornecer alimentos que atendam suas exigências nutricionais além de otimizar a eficiência alimentar e minimizar problemas sanitários (ZEOLA et al., 2002). Este sistema é ainda mais conveniente em regiões onde as terras são caras, como o Sudeste do Brasil, permitindo seu uso intensivo e melhor aproveitamento da mão-de-obra empregada. Destaca-se como vantagens da produção de carne de cordeiros em confinamento, a obtenção de carcaças padronizadas, oferta constante de carne por todo o ano, decréscimo na taxa de mortalidade, aumento na eficiência produtiva e na rentabilidade do sistema de produção (SUSIN & MENDES, 2007).

Para que este sistema seja altamente eficiente, além de economicamente viável, é fundamental a utilização de raças precoces ou seus cruzamentos, que permitam elevados ganhos de peso (200 a 300g/animal/dia), reduzindo o tempo de confinamento e, assim, os custos com a alimentação (MORENO et al. 2010). Para tanto, deve-se oferecer alimentos em quantidade e em qualidade, que garantam o atendimento das exigências nutricionais dos cordeiros, já que compõem a categoria com melhor eficiência de produção e velocidade de ganho de peso, resultando em maiores rendimentos de carcaça e carnes de melhor qualidade (SUSIN, 2002).

Outro fator de grande relevância é a digestibilidade dos nutrientes dos alimentos fornecidos por indicar o quanto de nutrientes realmente estão disponíveis para o animal. O balanço dos nutrientes e a escolha do alimento a ser utilizado na produção de animais em confinamento devem ser levados em conta, por ser a única fonte de nutrientes que esses animais terão acesso. A escolha do tipo de volumoso e de suplementação usados na alimentação dos animais confinados deve estar associada a aspectos nutricionais, técnicos e econômicos (MORENO et al., 2010).

Neste contexto, o estudo da digestibilidade dos nutrientes dos alimentos fornecidos é de grande importância e está relacionado com a cinética e a taxa de passagem da digesta pelo trato digestivo, porém a avaliação do seu valor nutritivo e

as formas de aproveitamento pelo trato gastrointestinal ainda representam um desafio para os pesquisadores da área da nutrição animal.

Segundo VAN SOEST (1994), o processo de digestão é definido como sendo a quebra das macromoléculas de nutrientes em compostos mais simples, que possam ser absorvidos pelo trato gastrointestinal dos animais, e segundo o mesmo autor as medidas de digestibilidade servem para qualificar os alimentos quanto ao seu valor nutritivo, expresso pelo coeficiente de digestibilidade, que indica a quantidade percentual de cada nutriente que o animal é capaz de utilizar.

2.3. Medidas *in vivo*

Segundo FERNANDES & OLIVEIRA (2001) existe mercado potencial para o consumo da carne ovina, sendo que aumento da demanda por produtos de qualidade tem impulsionado os elos da cadeia produtiva a melhorar a eficiência de produção e oferecer ao mercado produtos de excelência. Entretanto, a maior dificuldade em atender essa demanda está relacionada à falta de padronização das carcaças e irregularidade na oferta.

A qualidade da carcaça depende de muitos fatores, entre eles destacam-se o peso corporal, a quantidade de músculo, o grau de gordura de cobertura, a conformação e principalmente a idade (ESPEJO & COLOMER-ROCHER, 1991). O peso corporal ao abate é uma característica *in vivo* fácil de ser avaliada e que apresenta grande importância para a obtenção de produtos homogêneos (OSÓRIO & OSÓRIO, 2005a). Segundo estes mesmos autores, o peso corporal ao abate, quando combinado com medidas de comprimento, espessura e altura, permitem descrever melhor o crescimento diferenciado de cada animal.

O conhecimento da quantidade dos diferentes tecidos que compõem a carcaça é de grande importância nos sistemas de produção, pois pode proporcionar ao produtor uma melhor remuneração na venda dos cordeiros (OSÓRIO et al., 1998), contudo, para quantificar estes tecidos na carcaça seria preciso realizar uma desossa o que é impraticável em nível comercial. Devido a esta dificuldade é necessário recorrer a características de fácil medição, que estimem a quantidade e a qualidade desses tecidos na carcaça (ROQUE, et al., 1999). Medidas objetivas

(peso corporal e medidas biométricas como, comprimento corporal, alturas do anterior e posterior, perímetro torácico e largura de garupa), e medidas subjetivas (condição corporal e conformação), podem estimar a proporção de músculo, osso e gordura nas carcaças ovinas (OSÓRIO & OSÓRIO, 2005). A avaliação *in vivo* é de fácil mensuração e permite a padronização dos animais, tornando-se uma importante ferramenta na determinação do momento ideal de abate, além de possibilitar atender as exigências de padrões de qualidade de diferentes mercados.

A condição corporal é uma avaliação subjetiva realizada nos ovinos vivos, que indica a proporção entre os tecidos muscular e adiposo, em relação ao ósseo (JARRIGE, 1988), orientando a melhor época de abate, com a finalidade de se obter carcaças com bom acabamento. Trata-se de um método subjetivo tátil que permite observar o estado nutricional do animal, mediante a palpação das apófises transversas espinhosas, atribuindo escores de 1 (extremamente magro) a 5 (excessivamente gordo) conforme metodologia descrita por SILVA SOBRINHO, (2001a). O conhecimento da condição corporal e das características *in vivo* é importante para efetuar a avaliação dos animais, devendo-se levar em consideração também, fatores como procedência, genótipo, sexo, idade e peso corporal, uma vez que estes são determinantes na produção, na qualidade da carcaça e da carne (OSÓRIO et al. 1999; SÑUDO, 2002).

Segundo DeBOER et al. (1974) a conformação do animal vivo é a estimativa da espessura da carne e da gordura, em relação às dimensões do corpo do animal. Trata-se de um método subjetivo de avaliação visual que considera o desenvolvimento muscular do animal atribuindo escores de 1 (magro) a 5 (excelente) (OSÓRIO et al., 1998). Esta medida está associada à forma dos músculos e dos ossos, sendo que a melhor conformação representa maior quantidade de músculo e maior relação músculo:osso, podendo ser influenciada pelo peso corporal, peso da carcaça, cobertura de gordura e grau de desenvolvimento (OSÓRIO & OSÓRIO, 2005b).

A conformação é usada como critério de qualidade da carcaça, pois carcaças bem conformadas proporcionam melhor impressão aos consumidores, obtendo no mercado preços superiores em relação às mal conformadas ou deficientemente conformadas (COLOMER-ROCHER, 1986). SÑUDO & SIERRA (1986)

comparando carcaças de ovinos e bovinos com conformação boa e ruim, constataram que as bem conformadas apresentaram maiores teores de gordura. A maioria dos países envolvidos na comercialização de carcaças ovinas tem adotado a conformação como critério de avaliação, valorizando as carcaças de conformação superior.

Algumas medidas *in vivo* quando analisadas isoladamente não podem definir as características da carcaça, entretanto, quando associadas permitem estimar algumas características produtivas como peso, rendimento e conformação da carcaça, assim como o rendimento dos cortes. O comprimento corporal associado ao peso corporal ao abate permite a obtenção de informações sobre a compacidade corporal (kg/cm), sendo que quanto maior a compacidade corporal, maior a proporção de músculo e gordura no animal (YÁÑEZ, et al., 2009). A compacidade corporal é um índice que estima objetivamente a conformação nos animais *in vivo*, a partir de dois valores considerados fáceis de determinar. YÁÑEZ, et al. (2009) e SOUZA et al. (2009) utilizaram o perímetro torácico (medido logo após a escápula) e a compacidade corporal (relação entre o peso e comprimento corporal) e estimaram de maneira precisa o peso da carcaça fria, a compacidade da carcaça e o peso corporal por meio de equações de regressão. Entretanto, como a compacidade corporal é obtida a partir de duas outras medidas, pode acarretar em erros acumulativos, diminuindo sua precisão.

De acordo com ROSA et al. (2005), a avaliação da carcaça por estimativas *in vivo* pode proporcionar economia no processo produtivo, possibilitando determinar o grau de terminação e de desenvolvimento muscular dos animais indicando o momento ideal para o abate. Outra forma de avaliação *in vivo* envolvendo técnicas mais modernas vem sendo utilizada recentemente, como as medidas obtidas por ultrassom. Considerado um método não invasivo, com boa precisão da composição corporal e custo aceitável (TAROUÇO, 2003; LEÃO et al., 2005), o uso de aparelho de ultrassom *in vivo* estima com confiabilidade a área do músculo *Longissimus lumborum* (área de olho de lombo - AOL) a espessura de gordura e outros tecidos nos animais vivos (WILLIAMS 1997). Rapidez e confiabilidade são pontos que atribuem a esta tecnologia alto grau de repetibilidade em suas mensurações.

Este músculo é utilizado na determinação da AOL por ser de fácil mensuração e maturação tardia, estimando com confiabilidade o desenvolvimento muscular do animal (SAINZ, 1996), entretanto, o aumento do peso do animal pode reduzir a AOL devido à maior deposição de gordura e consequentemente, diminuir a proporção de músculos presentes na carcaça (MALDONADO et al., 2002).

Nesse sentido, a possibilidade de estimar características de carcaça antes do abate e identificar animais que estejam se aproximando do ponto ótimo de acabamento são as principais vantagens do uso das mensurações *in vivo* e da utilização de aparelho de ultrassom em rebanhos ovinos. Estes métodos podem contribuir na formação de lotes homogêneos para abate e consequentemente obtenção de carcaças de qualidade, favorecendo a comercialização das mesmas (CARR et al., 2002).

2.4. Características quantitativas da carcaça

Em um sistema de produção de carne, a carcaça é o elemento mais importante do animal, porque nela está contida a porção comestível (XIMENES et al., 2010). Nesse contexto, a avaliação quantitativa da carcaça e qualitativa da carne são de suma importância (SILVA & PIRES, 2000), pois estão diretamente relacionadas ao produto final, além de complementarem a avaliação do desempenho do animal durante seu desenvolvimento (JORGE et al., 1999). As carcaças podem ser comercializadas inteiras, em componentes regionais ou em forma de cortes cárneos, sendo que para estes, o valor agregado proporciona preços diferenciados entre as diversas partes da carcaça e permitem o aproveitamento racional, evitando desperdícios (SILVA SOBRINHO & SILVA, 2000).

Atualmente, a conformação e a cobertura de gordura das carcaças são critérios relacionados à qualidade da carne e, admite-se que são os fatores que mais incidem sobre o valor final de sua comercialização (SILVA SOBRINHO, 2001a). Uma conformação adequada indica desenvolvimento proporcional das distintas regiões anatômicas que integram a carcaça, de modo que as melhores conformações são alcançadas quando as partes de maior valor comercial estão bem pronunciadas (PIRES et al. 2006). Segundo SILVA SOBRINHO (2001a), a conformação da

carcaça visa à harmonia entre as partes, devendo ser observada a convexidade das massas musculares.

A conformação da carcaça pode ser avaliada visualmente, segundo os mesmos critérios da metodologia de COLOMER-ROCHER et al. (1988) para conformação do animal vivo, atribuindo-se escores 1 para magra e 5 para excelente. De acordo com DUMONT et al. (1970) a estimativa da conformação da carcaça também pode ser feita de forma objetiva, mediante mensurações de comprimento, largura e perímetro de vários pontos da carcaça. GONZAGA NETO et al. (2005) ressaltaram ainda que a composição da carcaça afeta diretamente o rendimento da mesma.

Os músculos que possuem amadurecimento mais tardio representam índice mais confiável do desenvolvimento e tamanho do tecido muscular, parâmetros importantes para estimativa da quantidade de músculo na carcaça (SAINZ, 1996). O músculo *Longissimus dorsi*, apresenta maturidade tardia e é de fácil mensuração, o que o torna preferência para determinação da área de olho de lombo (SILVA SOBRINHO, et al., 2003), que segundo PINHEIRO et al. (2009) é definida como uma medida objetiva para predição da quantidade de músculo da carcaça. MACEDO et al. (2008) ao trabalharem com níveis de semente de girassol (0; 6; 13; 19%) na dieta de cordeiros em comedouro privativo, não encontraram diferença ($P>0,05$) para as medidas de AOL do músculo *Longissimus dorsi*, observando valor médio de 11,32, resultado próximo aos observados por GARCIA et al. (2003b) em experimento semelhante com cordeiros da raça Suffolk.

A quantidade de tecido adiposo na carcaça ovina é outro fator determinante de sua qualidade. A gordura, entre todos os componentes da carcaça, é o que apresenta maiores variações qualitativas e quantitativas e, de acordo com as preferências dos diferentes mercados consumidores pode ser um fator depreciativo da carcaça e dos cortes cárneos (TEIXEIRA et al., 1992). Segundo SAINZ (1996), na espécie ovina a gordura é o componente de maior variabilidade na carcaça. Entretanto, faz-se necessário certo teor de tecido adiposo nas mesmas (2 a 5 mm), como determinantes das boas características sensoriais da carne e também para prevenir perdas de água durante o resfriamento que reduzem a suculência da carne. (OSÓRIO, 2002). Carcaças com pouca e desuniforme cobertura de gordura

ressecam mais rapidamente no processo de resfriamento, causando depreciação ao produto (BUENO et al., 2000).

Segundo SILVA SOBRINHO, et al., (2003), a mensuração da quantidade de gordura é realizada na parte externa do músculo *Longissimus dorsi*, na altura da 13ª vértebra torácica, e as carcaças podem ser classificadas quanto a cobertura de gordura atribuindo-lhes escores de 1 a 5, sendo: escore 1 (gordura ausente); escore 2 (gordura escassa, de 1 a 2 mm de espessura); escore 3 (gordura mediana, de 2 a 5 mm de espessura); escore 4 (gordura uniforme, 5 a 10 mm de espessura) e escore 5 (gordura excessiva, acima de 10 mm de espessura). Em experimento com cordeiros recebendo dietas com níveis de semente de girassol (0,00; 6,60; 13,20 e 19,80%), MACEDO et al. (2008) não observaram diferenças ($P>0,05$) na espessura de gordura de cobertura (1,88 mm) e nas perdas ao resfriamento (1,94%).

Deste modo, a produção de carne ovina deve primar por maiores proporções de músculo, que é o componente de maior importância na carcaça já que este constitui a carne magra comestível e disponível para a venda, e quantidades adequadas de gordura, que atua como determinante das boas características sensoriais da carne e previne contra efeitos indesejáveis durante o resfriamento (OSÓRIO, 2002).

O rendimento de carcaça também é um parâmetro importante na avaliação dos animais, pois está diretamente relacionado à comercialização e, geralmente, é um dos primeiros índices a ser considerado, por expressar a relação percentual entre o peso da carcaça e o peso corporal ao abate, sendo expresso em porcentagem pode variar em função do sistema de alimentação, raça, peso de abate, grau de acabamento, idade, período de jejum e sexo (ENDO, et al., 2012).

A espécie ovina apresenta rendimentos de carcaça que variam de 40 a 50%, sendo influenciados por fatores intrínsecos (raça, sexo, condição corporal e peso ao abate) e extrínsecos (manejo alimentar e sistema de terminação) (SOUSA, 1993), e de acordo com SANTOS (2000) o rendimento de carcaça aumenta com a elevação do peso corporal e com o grau de acabamento do animal. HOMEM JUNIOR, et al. (2010) ao trabalhar com ovinos da raça Santa Inês, de 20 Kg de peso corporal, alimentados com 15% de grão de girassol na MS da dieta, observou valores de

47,7% para rendimento de carcaça quente, 46,6% para rendimento de carcaça fria, e 54,3% para rendimento verdadeiro, valores considerados normais para a raça.

O melhor rendimento é verificado em carcaças de 12 a 14 kg, provenientes do abate de cordeiros de 28 a 30 kg de peso corporal (SIQUEIRA et al., 1999). Conforme o peso corporal e a idade do animal aumentam, o rendimento da carcaça também aumenta; porém em proporção menor que no animal jovem, pois esse aumento no rendimento está relacionado à maior deposição de gordura na carcaça, e não mais à deposição de músculo, o que acaba depreciando a qualidade da carcaça (OSÓRIO et al. 1995). A partir do rendimento da carcaça, torna-se possível a obtenção dos demais rendimentos, o verdadeiro ou biológico ($RV = [\text{peso da carcaça quente} / \text{peso corporal vazio}] \times 100$), o rendimento de carcaça quente ($RCQ = [\text{peso da carcaça quente} / \text{peso corporal ao abate}] \times 100$) e o rendimento da carcaça fria ($RCF = [\text{peso carcaça fria} / \text{peso corporal ao abate}] \times 100$), além de rendimentos dos cortes em relação à meia carcaça (pescoço, paleta, costelas, lombo e perna).

O rendimento dos diferentes cortes da carcaça possui distintos valores econômicos e a proporção dos mesmos constitui um importante índice para avaliação da qualidade comercial da mesma, além de originar peças de menor tamanho, a fim de proporcionar melhor aproveitamento da carcaça, na culinária, e facilitar sua comercialização (COSTA, 1998; OLIVEIRA et al., 1998b). O conhecimento dos pesos e rendimentos dos principais cortes da carcaça permite interpretação do desempenho animal (MACEDO, 1998). Os únicos cortes padronizados na maior parte das regiões de criação de ovinos são a paleta e a perna, porém para os demais cortes ocorre variação, em função dos costumes regionais (GARCIA & SILVA SOBRINHO, 1998).

A perna representa a maior contribuição percentual na carcaça dos ovinos, com maior rendimento da porção comestível e, de acordo com SILVA & PIRES, (2000), é um corte representativo da composição tecidual total da carcaça, além de ser considerada a parte mais nobre. Assim, a dissecação (separação do músculo, gordura e osso) para a obtenção da composição tecidual da mesma é uma característica de grande importância para avaliação da qualidade da carcaça (MONTEIRO et al., 2000). A dissecação de toda a carcaça, ou da meia carcaça,

justificada apenas em casos especiais, por ser um procedimento trabalhoso e oneroso.

Com o mercado cada vez mais competitivo, é necessária a adoção de técnicas para melhorar os sistemas de produção, fazendo com que a carne ovina apresente parâmetros de qualidade desejáveis, tanto quantitativos como qualitativos (SANTOS, 2002). Portanto, a utilização de métodos que avaliem as carcaças e que permitam a predição da qualidade e da composição tecidual em músculo, osso e gordura é de suma importância, pois a avaliação “*in vivo*” e da carcaça podem, conjuntamente, estimar o rendimento e a composição dos cortes comerciais.

3. Objetivos gerais

Avaliar o desempenho, a digestibilidade de nutrientes e as características quantitativas da carcaça de cordeiros Ile de France terminados em confinamento recebendo dietas com cana-de-açúcar como volumoso associada a inclusão ou não de grãos de girassol e vitamina E no concentrado.

4. Referências

- ABRAHÃO, J. J. S.; PEROTTO, D.; MOLETTA, J. L. Avaliação da substituição da silagem de sorgo por cana-de-açúcar em dietas com resíduo de fecularia, no desempenho de novilhas cruzadas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais eletrônicos...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. Disponível em: <http://www.sbz.org.br/eventos/Fortaleza/Nut_rumi/Sbz235.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2011.
- AGRIANUAL 2007: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: 2007. 520 p.
- AMARAL NETO, J.; OLIVEIRA, M. D. S.; LANÇANOVA, J. A. C.; BETTI, V.; VIEIRA, P. F. Composição químico bromatológica da silagem de cana-de-açúcar sob diferentes tratamentos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. 1 CD-ROM.
- ANUALPEC 2011: anuário da pecuária brasileira. São Paulo: FNP 2011. 358 p.
- ARNOLD, R. N.; SCHELLER, K. K.; ARP, S.; WILLIAMS, S. N.; SCHAEFER, D. M. Dietary α -tocopheryl acetate enhances beef quality in Holstein and beef breed steers. **Journal of Food Science**, Hoboken, v. 8, n. 1, p. 28-33, jan. 1993.
- BARROS, N. N.; ROSSETTI, A. G.; CARVALHO, R. B. Feno de cunhã (*Clitoria ternatea* L.) para acabamento de cordeiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 499-504, 2004.
- BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. 2. ed. Jaboticabal: Funep, 2011. 616 p.
- BOIN, C.; TEDESCHI, L. O. Cana-de-açúcar na alimentação do gado de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 5., 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1993. p. 107-126.
- BOLTE, M. R.; HESS, B. W.; MEANS, W. J. Feeding lambs high-oleate or highlinoleate safflower seeds differentially influences carcass fatty acid composition. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 80, n. 3, p. 609-616, 2002.
- BOTSOGLOU, N. A.; FLETOURIS, D. J.; FLOROU-PANERI, P.; CHRISTAKI, E.; SPAIS, A. B. Inhibition of lipid oxidation in log-term frozen stored chicken meat by dietary oregano essential oil and α -tocopheryl acetate supplementation. **Food Research International**, Oxford, v. 36, n. 3, p. 207-213, 2003.
- BRIGELIUS-FLOHÉ, R.; KELLY, F. J.; SALONEM, J. T.; NEUZIL, J.; ZINGG, J. M.; AZZI, A. The European perspective on vitamin E: current knowledge and future research. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 76, n. 4, p. 703-716, 2002.

BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; RODA, D. S.; LEINZ, F. F. Características das carcaças de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 6, p. 1803-1810, 2000.

CARR, M. A.; WALDRON, D. F.; WILLINGHAN, T. D. Relationships among weights, ultrasound and carcass characteristics in Boer-cross goats. In: _____. **Sheep and goat, Wool and Mohair CPR**. College Station: Texas Agricultural Experimental Station Research Reports, 2002. p. 55-59.

COLOMER-ROCHER, F. Los criterios de calidad de la canal. Sus implicaciones biológicas. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE LA PRODUCCIÓN DE OVINO DE CARNE, 1988, Zaragoza, p. 1-66.

COLOMER-ROCHER, F.; DELFA, R.; SIERRA, I. Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales, según los sistemas de producción. In: _____. **Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas**. Madrid: INIA, 1988. p. 19-41.

COPPOCK, C. E.; WILKS, D. L. Supplemental fat in high-energy rations for lactating cows: effects on intake, digestion, milk yield, and composition. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 69, n. 9, p. 3826-3837, 1991.

COSTA, J. C. C. **Produção de carne em ovinos de quatro genótipos em campo nativo**. 1998. 95 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1998.

DeBOER, H.; DUMONT, B. L.; POMEROY, R. W.; WENIGER, J. H. Manual on E.A.A.P. reference methods for the assessment of carcass characteristics in cattle. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 1, n. 2, p. 151-164, 1974.

DEMIREL, G.; WOOD, J. D.; ENSER, M. Conjugated linoleic acid content of the lamb muscle and liver fed different supplements. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 53, n. 1-2, p. 23-28, 2004.

DETMANN, E.; QUEIROZ, A.C.; CECON, P. R.; ZERVOUDAKIS, J. T.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; CABRAL, L. S.; LANA, R. P. Consumo de fibra em detergente neutro por bovinos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 2, n. 6, p. 1763-1777, 2003.

DEVLIN, T. M. **Manual de bioquímica com correlações químicas**. São Paulo: Edgard Blucher, 2000. 957 p.

DUKES, H. H. **Fisiologia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 532 p.

DUMONT, B. L.; LEGRAS, P.; VERGES, J. C. Not sur une nouvelle méthode d'estimation de la conformation des animaux. **Annales Zootechnie**, Les Ulis, v. 19, n. 2, p. 235-237, 1970.

ENDO, V.; SILVA SOBRINHO, A. G.; ALMEIDA, F. A.; ZEOLA, N. M. B. L.; MANZI, G. M. Características quantitativas da carcaça de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar fornecida "in natura" e hidrolisada em ambientes aeróbico e anaeróbico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 6., 2011, São Pedro. **Anais...** São Pedro: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Carnes, 2011. 1 CD-ROM.

ESPEJO, M. D.; COLOMER-ROCHER, F. Influencia del peso de la canal de cordero sobre la calidad de la carne. **Serie Produccion Animal**, Madrid, v. 1, p. 93-101, 1991.

FAO. Food and Agriculture Organization of United Nations. Meat and meat products. **Food Outlook**, n. 2, dec. 2006. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/009/j8126e/j8126e10.htm>>. Acesso em: 26 jan. 2012.

FAUSTMAN, C.; CASSENS, R. G.; SCHAEFER, D. M.; BUEGE, D. R.; WILLIAMS, S. N.; SCHELLER, K. K. Improvement of pigment and lipid stability in Holstein steer beef by dietary supplementation of vitamin E. **Journal of Food Science**, Hoboken, v. 54, n. 4, p. 858-862, 1989.

FERNANDES, F. M. N.; OLIVEIRA, M. A. G. Comercialização da carne ovina, situação atual e perspectivas de mercado. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p. 143-156.

FERNANDES, A. M.; QUEIROZ, A. C.; LANA, R. P. PEREIRA, J. C.; CABRASL, S. L.; VITTORI, A. Estimativas da produção de leite por vacas holandesas mestiças, segundo o sistema CNCPS, em dietas contendo cana-de-açúcar com diferentes valores nutritivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 4, p. 1350-1357, 2001.

FERNANDES, A. R. M.; SAMPAIO, A. A. M.; HENRIQUE, W.; PERECIN, D.; OLIVEIRA, E. A.; TÚLLIO, R. R. 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**, Viçosa, MG, v. 36, n. 4, p. 855-864, 2007.

GARCIA, C. A.; SILVA SOBRINHO, A. G. Desempenho e características das carcaças de ovinos alimentados com resíduo de panificação 'biscoito'. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998, v. 1, p. 29-31.

GARCIA, C. A.; MONTEIRO, A. L. G.; COSTA, C.; NERES, M. A.; ROSA, G. J. M. Medidas objetivas e composição tecidual da carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de energia em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 32, n. 6, p. 1380-1390, 2003b.

GONZAGA NETO, S.; CÉZAR, M. F.; MEDEIROS, A. N.; ARAÚJO FILHO, J. T.; PEREIRA, V. O.; COSTA, R. G. Enfoques na avaliação de carcaça ovina. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 7., 2005, Campo Grande.

Anais... Campo Grande: Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, 2005. 1 CD-ROM.

HOMEM JUNIOR, A. C.; EZEQUIEL, J. M. B.; GALATI, R. L.; GONÇALVES, J. S.; SANTOS, V. C.; SATO, R. A.. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, n. 3, p. 563-571, 2010.

HUFFMAN, K. L.; MILLER, M. F.; HOOVER, L. C.; WU, C. K.; BRITTIN, H. C.; AMSEY, C.B. Effect of beef tenderness on consumer satisfaction with steaks consumed in the home and restaurant. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 74, n. 1, p. 91-97, 1996.

JARRIGE, R. **Alimentação dos bovinos, ovinos e caprinos**. Mem Martins: Europa – América, 1988. 460 p.

JORGE, A. M.; FONTES, C. A. A.; PAULINO, M. F.; Desempenho produtivo de animais de quatro raças zebuínas abatidos em três estágios de maturidade. Características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 28, n. 2, p. 381-387, 1999

LANDELL, M. G. A.; CAMPANA, M. P.; RODRIGUES, A. A. **A variedade IAC 862480 como nova opção de cana-de-açúcar para fins forrageiros**: manejo de produção e uso na alimentação animal. Campinas: IAC, 2002. (Boletim Técnico, 193).

LAURIDSEN, C.; BUCKEY, D. J.; MORRISEY, P. A. Influence of dietary fat and vitamin E supplementation on α -tocopherol levels and fatty acid profiles in chicken muscle membranous fractions and on susceptibility to lipid peroxidation. **Meat Science**, Amsterdam, v. 46, n. 1, p. 9-22, 1997.

LEÃO, C. C. et al. Uso do ultrassom na determinação da qualidade de carcaça de ovinos Santa Inês. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 1 CD-ROM.

LENG, R. A. Limitaciones metabólicas en la utilización de la cana de azúcar y sus derivados para el crecimiento e producción de leche en rumiantes. In: SISTEMAS INTENSIVOS PARA PRODUCCIÓN ANIMAL Y ENERGÍA RENOVABLE CON RECURSOS TROPICALES, 1998, Cali, p.1-24.

LENG, R. A. Factors affecting the utilization of 'poorquality' forages by ruminants particularly under tropical conditions. **Nutrition Research Reviews**, Wallingford, v. 3, n. 1, p. 277-303, 1990.

LIMA, M. L. M.; MATTOS, W. R. S. Cana-de-açúcar na alimentação de bovinos leiteiros. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINO, 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 77 - 106.

LOPES R. M. Confinamento de cordeiros. **Ovinos e Caprinos**, São Paulo, v. 53, n. 1, p. 26-27, 2008.

MACEDO, V. P.; GARCIA, C. A.; SILVEIRA, A. C. Composições tecidual e química do lombo de cordeiros alimentados com rações contendo semente de girassol em comedouros privativos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, n. 10, p. 1860-1868, 2008a.

MACEDO, V. P.; SILVEIRA, A. C.; GARCIA, C. A.; MONTEIRO, A. L. G.; MACEDO, F. A. F.; SPERS, R. C. Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados em comedouros privativos recebendo rações contendo semente de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, n. 11, p. 2041-2048, 2008b.

MAGALHÃES, A. L. R.; CAMPOS, J. M. S.; VALADARES FILHO, S. C.; ASSIS, A. J.; MENDES NETO, J.; ZAMPERLINI, B. Cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas completas para vacas em lactação. I. Produção e composição de leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG, 2000. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. CD-ROM.

MALDONADO, F.; QUEIROZ, A. C.; ALLEONI, G. F. Características de carcaça de bovinos de três grupos genéticos terminados em confinamento e abatidos em três categorias de peso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

MAYNARD, L. A.; LOOSLI, J. K. **Animal nutrition**. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 1979. p. 602.

McDOWELL, L. R. **Vitamins in animal and human nutrition**, 2. ed. Ames: Iowa State University Press, 2000. 793 p.

McDOWELL, L. R.; WILLIAMS, S. N.; HIDIROGLOU, N.; NJERU, C. A.; HILL, G. M.; OCHOA, L.; WILKINSON, N. S. Vitamin e supplementation for the ruminant. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 60, n. 3, p. 273-296, 1996.

MERTENS, D. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 29., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ-ESAL, 1992. p.188.

MEYDANI, M. Vitamin E and prevention of heart disease in high-risk patients. **Nutrition Review**, Washington, DC, v. 58, n. 9, p. 278-281, 2000.

MONTEIRO, A. L. G.; NERES, M. A.; GARCIA, C. A. Avaliação da compacidade e da composição tecidual das carcaças de cordeiros alimentados em creep feeding. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. 1 CD - ROM.

MORENO, G. M. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; LEÃO, A. G.; LOUREIRO, C. M. B.; PEREZ, H. L. Rendimentos de carcaça, composição tecidual e musculosidade da perna de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado. **Arquivo Brasileiro de Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 62, n. 3, p. 686-695, 2010b.

MORENO, G. M. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; LEÃO, A. G.; LOUREIRO, C. M. B.; PEREZ, H. L. Desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, n. 4, p. 853-860, 2010a.

MORGAN, S.; ALARCON G. S.; KRUMDIECK, C. L. Folic acid supplementation during methotrexate therapy: it makes sense. **Journal of Rheumatology**, Toronto, v. 20, n. 6, p. 929-930, 1993.

MOTA, D. A.; OLIVEIRA, M. D. S.; DOMINGUES, F. N. D.; MNAZI, G. M.; FERREIRA, D. S.; SANTOS, J. Hidrólise da cana-de-açúcar com cal virgem ou cal hidratada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, n. 6, p. 1186-1190, 2010.

NISHINO, S.; ISOGAI, K.; KIMATA, S. Sunflower meal as a replacement for soybean meal in calf steers rations. **Journal of the College of Dairying**, v. 11, n. 2, p. 381-90, 1988.

OLIVEIRA, D. M.; LADEIRA, M. M.; BASSI, M. S.; CHIZZOTTI, M. C.; MACHADO NETO, O. R.; CARVALHO, J. R. R. Características de carcaça de novilhos zebuínos recebendo diferentes grãos de oleaginosas. **Acta Scientiarum, Animal Sciences**, Maringa, 2012.

OLIVEIRA, M. D. S. **Cana-de-açúcar na alimentação de bovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1999. 128 p.

OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, J. C. S.; VILLARROEL, A. S.; OJEDA, D. B.; BORBA, M. F. S. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos: Estimativas de qualidade e peso de carcaça através do peso vivo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 4, p. 537-724, 1998b.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação "in vivo" e na carcaça**. 2 ed. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária PREC/UFPEL, 2005a. 82 p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; JARDIM, P. O. C. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: in vivo, na carcaça e na carne**. Pelotas: UFPEL, 1998. 107 p.

OSÓRIO, J. C. S. Produção de carne em cordeiros cruza de ovelhas Corriedale com Hampshire Down. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. 1 CD-ROM.

OSÓRIO, J. C. S.; SIERRA I.; SAÑUDO C.; GUERREIRO, J. L.; JARDIM, P. O. **Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco según la procedencia**, Zaragoza: Universidad de Zaragoza, 1995.

OSÓRIO, M. T. M.; SIERRA, I.; OLIVEIRA, N. M. Influência da raça, sexo e peso/idade sobre o rendimento da carcaça em cordeiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 139-142, 1999.

PANCOTI, C. G.; BORGES, A. L. C. C.; LOPES, F. C. F.; SILVA, R. R.; CAMPOS, M. M. Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, e consumo de matéria seca digestível de dietas de cana-de-açúcar sem ou com adição de óxido de cálcio com diferentes níveis de inclusão de uréia em ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007. 1 CD-ROM.

PEREIRA, M. N. Potencial da cana-de-açúcar para alto desempenho de bovinos. Leite Integral - **Leite Integral**, Belo Horizonte, v. 1, n, 3, p. 56-64, 2006.

PINHEIRO, R. S. B.; SILVA SOBRINHO, A G.; ANDRADE, E. N. Características quantitativas da carcaça de ovinos de diferentes categorias. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 10, n. 4, p. 939-948, 2009.

PIRES, C. C.; SILVA, L. F.; SCHILCK, F. E.; GUERRA, D. P.; BISCAINO, G.; CARNEIRO, R. M. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n.5, p. 2058-2065, 2006.

RODRIGUES, R. M. C.; OLIVEIRA, M. P. Análise da ovinocultura brasileira: oportunidades e ameaças. **Farmpoint**, Piracicaba, 7 jul. 2010. Disponível em: <http://www.farmpoint.com.br/cadeiaprodutiva/editorial/analise_da_ovinocultura_brasileira_oportunidade_e_ameacas_64147n.aspx>. Acesso em: 28 jul. 2010.

ROQUE, A. P.; OSÓRIO, J. C. S.; JARDIM, P. O. ; OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, M. T. M. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n.3, p. 549-553, 1999.

ROSA, G. T.; SIQUEIRA, E. R.; BONAGURIO, S. et al. Determinação da área de olho de lombo e espessura de gordura de cobertura de cordeiros abatidos aos 30 kg de peso vivo através de ultra-sonografia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005, 1 CD-ROM.

RUY, D. C.; LUCCI, C. S.; MELOTTI, L.; LIMA, M. L. M. Degradação da proteína e fibra do caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum* L.) no rúmen. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 33, p. 276-280, 1996.

SAINZ, R. D. Qualidade de carcaças e de carnes de ovinos e caprinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p. 3-14.

SANTOS, C. L.; PEREZ, J. R. O.; SIQUEIRA, E. R.; MUNIZ, J. A.; BONAGURIO, S. Proporção de tecido ósseo, muscular e adiposo da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. 1 CD-ROM.

SANTOS, C. L. Sistemas de cortes de cordeiros. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 2., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002. p.187-206.

SÃÑUDO, C. Factores affecting carcass and meat quality in lambs. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, PE. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Ovino**, Barcelona, v. 11, p.127-157, 1986.

SCONBERG, S.; NOCKELS, C. F.; BENNETT, B. W.; BRUYNINCKX, W.; BLANCQUARET, A. M. B.; CRAIG, A. M. Effects of shipping, handling, adrenocorticotrophic hormone, and epinephrine on atocopherol content of bovine blood. **American Journal of Veterinary Research**, Scharemborg, v. 54, n. 8, p. 1987, 1993.

SECRIST, D. S.; OWENS, F. N.; GILL, D. R. Effects of vitamin E on performance of feedlot cattle: A review. **The Professional Animal Science**, Champaign, v. 13, n. 2, p. 47-54, 1997.

SHEEHY, P. J. A.; MORRISSEY, P. A.; FLYNN, A. Influence of dietary α -tocopherol concentrations in chicken tissues. **British Poultry Science**, Essex, v. 32, n. 2, p. 391-397, 1991.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Brasília: SBZ, 2001a. p. 425-446.

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

SILVA, R. R. **Agribusiness**: a caprinocultura de leite no Brasil. Salvador: Bureau, 1998. p. 74.

SILVA, L. F.; PIRES, C. C. Avaliações quantitativas das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 4, p.1253-1260, 2000.

SILVA SOBRINHO, A. G.; SILVA, A. M. A. Produção de carne ovina. **Revista Nacional da carne**, v. 24, n. 285, p. 32-44, 2000.

SILVA SOBRINHO, A. G. ; KADIM, I. T. ; PURCHAS, R. W. Effect of genotypes and age on carcass and meat quality characteristics of ram lambs. **Agricultural And Marine Sciences**, Omã, v. 8, n. 2, p. 73-78, 2003.

SILVA, T. M.; OLIVEIRA, M. D. S.; SAMPAIO, A. A. M. Efeito da hidrólise de diferentes variedades de cana-de-açúcar sobre a digestibilidade ruminal *in vitro*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 1 CD-ROM.

SIQUEIRA, E. R. Confinamento de ovinos. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINO CULTURA E ENCONTRO INTERNACIONAL DE OVINO CULTURA, 5, 1999, Botucatu, **Anais...** Botucatu: UNESP, 1999, p. 52-59.

SOUSA, O. C. R. **Rendimento de carcaças, composição regional e física da paleta e quarto em cordeiros Romney Marsh abatidos aos 90 e 180 dias de idade**. 1993. 103 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Pelotas, Pelotas, 1993.

SOUZA, S.; LEAL, A.; BARIONI, C.; MATOS, A.; MORAIS, J.; ARAÚJO, M.; NETO, O.; SANTOS, A.; COSTA, R. Utilização de medidas biométricas para estimar peso vivo em ovinos. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, Venezuela, v. 17, n. 3, p. 61-66, 2009.

SUSIN, I.; MENDES, C. Q. Confinamento de cordeiros: uma visão crítica. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA EV – UFMG. 2., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2007. p. 123-155.

SUSIN, I. Produção de cordeiros (as) para abate e reposição. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINO CULTURA, 2., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002. p. 79-104.

TAROUCO, J. U. Métodos de avaliação corporal in vivo para estimar o mérito da carcaça ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, 2003. p. 443-449.

TEIXEIRA, A.; DELFA, R. GONZALES, C. El grado de engrasamiento. **Revista Ovis**, Madrid, v. 19, p. 21-35, 1992.

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**, Belo Horizonte, v. 57, n. 2, p. 229-233, 2005.

TORRES, R. A.; COSTA, J. L. Uso da cana-de-açúcar na alimentação animal. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p.1-20.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. London: Comstock Publishing Associates – Cornell University Press, 1994. 476 p.

WILLIAMS, R. E.; BERTRAND, J. K.; WILLIAMS, S. E. Alternative ultrasound measurements for predicting retail yield trimmable fat in beef carcasses. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 75, n. 1, p. 7-13, 1997.

WOOD, J. D.; ENSER, M. Factors influencing fatty acids in meat and the role of antioxidants in improving meat quality. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v. 78, suppl. 1, p. 549-560, 1997.

XIMENES, L. J. F.; MARTINS, G. A.; MORAIS, O. R. **Ciência e tecnologia na pecuária de caprinos e ovinos**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010. p. 732.

YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F. A. F.; ZUNDT, M.; ZUNDT, M.; MEXIA, A.; SAKAGUTI, E. S.; ROCHA, G. B. L.; REGAÇONI, C. T.; MACEDO, R. M. G. Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 2, p. 703-710, 2005.

YÁÑEZ, E. A.; RESENDE, K. T.; FERREIRA, A. C. D.; PEREIRA FILHO, J. M.; MEDEIROS, A. N.; TEIXEIRA, I. A. M. A. Relative development of tissues, commercial meat cuts and live weight components in Saanen goats. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 2, p. 366-373, 2009.

ZEOLA, N. M. B. L.; SILVA SOBRINHO, A. G.; GONZAGA NETO, S.; SILVA, A. M. A. Influência de diferentes níveis de concentrado sobre a qualidade da carne de cordeiros Morada Nova. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 97, n. 544, p. 175-180, 2002.

CAPÍTULO 2 – DESEMPENHO, DIGESTIBILIDADE E CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS *IN VIVO* E DA CARCAÇA DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM CANA-DE-AÇÚCAR E CONCENTRADO CONTENDO GRÃOS DE GIRASSOL E VITAMINA E

RESUMO – Utilizaram-se 32 cordeiros Ile de France, machos não castrados, dos 15 aos 32 kg de peso corporal. Os tratamentos constituíam-se das seguintes dietas: C – cana-de-açúcar + concentrado sem grãos de girassol e sem vitamina E; CG – cana-de-açúcar + concentrado com grãos de girassol sem vitamina E; CV – cana-de-açúcar + concentrado sem grãos de girassol e 1000 mg vit.E/kg de matéria seca (MS) da dieta; CGV – cana-de-açúcar + concentrado com grãos de girassol e 1000 mg vit.E/kg de MS da dieta. A cana-de-açúcar foi da variedade IAC 86-2480 fornecida *in natura*. As dietas apresentavam relação volumoso:concentrado, 50:50, sendo ofertadas *ad libitum* às 8 h e às 17h. Os cordeiros foram confinados em baias individuais e receberam dieta permitindo até 10% de sobras. Determinou-se o consumo de matéria seca e semanalmente os cordeiros foram pesados para obtenção do ganho médio de peso diário e da conversão alimentar. No ensaio de digestibilidade, utilizaram-se 16 dos 32 cordeiros, com peso corporal médio de 22,5 kg, e foi determinado o consumo e o coeficiente de digestibilidade dos nutrientes. Antes do abate, os cordeiros foram pesados e tomaram-se suas medidas biométricas. Após o abate, foram avaliados quanto aos pesos, rendimentos da carcaça, medidas morfológicas na carcaça e perda por resfriamento. As meias carcaças foram seccionadas em pescoço, paleta, costelas, lombo e perna. As pernas foram dissecadas, e nela determinou-se o índice de musculosidade. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 2 (2 níveis de inclusão: com ou sem grãos de girassol e 2 níveis de vitamina E; 0 e 1000 mg/kg de MS da dieta) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. A inclusão dos grãos de girassol proporcionou ($P<0,05$) maior consumo de extrato etéreo (20,91 g/dia) e consequentemente maior ($P<0,05$) digestibilidade desse nutriente (85,34%), no entanto reduziu ($P<0,05$) os consumos de carboidratos totais (394,81 g/dia) e carboidratos não fibrosos (242,47 g/dia) como consequência direta da composição da dieta. O uso da vitamina E aumentou o ganho médio de peso diário (0,241 kg). Para o balanço de nitrogênio e mensurações *in vivo* não foi

observada diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos e nem interação ($P>0,05$) entre grãos de girassol e vitamina E. As características quantitativas da carcaça e as medidas morfológicas realizadas na carcaça não foram influenciadas ($P>0,05$) pela inclusão de grãos de girassol e vitamina E, exceto o perímetro torácico ($P<0,05$), que foi maior (32,21 cm) em cordeiros alimentados com grãos de girassol. As medidas de comprimento máximo, medida A (7,57 cm), profundidade máxima, medida B (2,74 cm), espessura máxima de gordura sobre o perfil do lombo, medida GR (4,70 cm) e AOL (12,39 cm²) do músculo *Longissimus lumborum* obtidas com utilização do equipamento de ultrassom foram influenciadas ($P<0,05$) pelos tratamentos, sendo maiores os valores para a carne dos cordeiros alimentados com inclusão de grãos de girassol na dieta. A inclusão de grãos de girassol e vitamina E não alterou ($P>0,05$) as proporções de osso, músculo e gordura e a musculosidade da perna. Grãos de girassol e vitamina E mostraram-se fontes alternativas satisfatórias para inclusão no concentrado de cordeiros, proporcionaram bom desempenho e carcaças de boa qualidade, tornando-os opções viáveis de utilização em dietas de ovinos.

Palavras-chave: consumo, digestibilidade, morfologia, rendimento, musculosidade

CHAPTER 2 – PERFORMANCE, DIGESTIBILITY AND *IN VIVO* AND CARCASS QUANTITATIVES CHARACTERISTICS OF LAMBS FED UP WITH SUGAR CANE AND CONCENTRATE CONTAINING SUNFLOWER SEEDS AND OF VITAMIN E

ABSTRACT – Thirty two Ile de France raw were used lambs, from 15 to 32 kg body weight. The treatments were to the following diets: C - sugarcane + concentrate without sunflower seeds and without vitamin E; CG - sugarcane + concentrate with sunflower seeds without vitamin E; CV - sugarcane + concentrate without sunflower seeds and 1000 mg vit.E/kg dry matter (DM) of diet; CGV - sugarcane + concentrate with sunflower seeds and 1000 mg vit.E/kg diet DM. The sugarcane was the IAC 86-2480 provided fresh. Diets had a forage: concentrate ratio, 50:50, provided *ad libitum* at 8 h and 17h. The lambs were kept in individual pens and fed the diet providing 10% of orts. Dry matter intake was determined the and lambs were weighed weekly to obtain the daily weight gain average and feed conversion. In the digestibility trial, 16 of the 32 lambs with body weight average of 22.5 kg were used, and the intake and digestibility coefficient of nutrients were determined. Before the slaughter, the lambs were weighed and their biometric measurements were taken. After slaughter, weight, carcass yield, morphological measurements in the carcass and cooling loss. The half-carcasses were sectioned in the neck, shoulder, ribs, loin and leg. The legs were dissected, and it was determined the muscularity. The experimental design was completely randomized in a factorial arrangement 2 x 2 (two levels of inclusion: with or without sunflower seeds and two levels of vitamin E, 0 and 1000 mg/kg diet DM) and the averages compared by Tukey at 5% significance level. The inclusion of sunflower seeds provided ($P<0.05$) higher ether extract intake (20.91 g/day) and consequently higher ($P<0.05$) digestibility of this nutrient (85.34%) but reduced ($P<0.05$) intakes of total carbohydrates (394.81 g/day) and non-fibrous carbohydrates (242.47 g/day) as a direct result of diet composition. However, the use of vitamin E increased the daily weight gain average (0,241 kg). For the nitrogen balance and *in vivo* measurements there were no difference ($P>0.05$) between treatments and no interaction ($P>0.05$) between sunflower seeds and vitamin E. The quantitative carcass traits and morphological measurements performed on the carcass were not affected ($P>0.05$) by the inclusion of sunflower seeds and vitamin E, except the

perimeter of the chest ($P<0.05$), which was higher (32,21 cm) in lambs fed sunflower seeds. The maximum length measurements, measurement A (7.57 cm), maximum depth, measurement B (2.74 cm), maximum thickness of fat over the rib profile, as GR (4.70 cm) and measurements of ribeye area (RA) (12, 39 cm²) of *Longissimus lumborum* obtained with ultrasound equipment were influenced ($P<0.05$) by treatments, with higher values for the meat of lambs fed with inclusion of sunflower seeds in the diet. The inclusion of sunflower seeds and vitamin E did not change ($P>0.05$) the proportions of bone, muscle and fat and leg muscularity. Sunflower seeds and vitamin E showed to be satisfactory alternative sources for inclusion in the concentrate of lambs, have provided good performance and carcass quality, making them viable options for use in sheep diets.

Keywords: intake, digestibility, morphology, yield, muscularity

1. Introdução

Em sistemas intensivos de produção de carne ovina, aspectos como nutrição e manejo alimentar adequado estão entre os principais fatores responsáveis pelo aumento da produtividade (CARVALHO & SIQUEIRA, 2001), pois proporcionam rápida terminação dos animais e obtenção de carcaças com características adequadas frente ao mercado consumidor cada vez mais competitivo (FRESCURA et al., 2005).

Para que a produção de carne ovina seja técnica e economicamente viável, é necessário disponibilizar condições adequadas que permitam os animais expressarem seu máximo potencial produtivo, utilizando raças especializadas na produção de carne e fornecer alimentos que atendam suas exigências nutricionais possibilitando alcançar peso de abate mais precocemente (ZEOLA et al., 2002).

Para obtenção de êxito nesses sistemas, é imprescindível o conhecimento no segmento nutricional, determinando as interações existentes entre os níveis nutricionais e as respostas fisiológicas, para alcançar boa conversão alimentar, altas taxas de ganho de peso e adequada deposição de gordura, com propósito de aproveitar toda potencialidade produtiva dos animais a um custo de produção adequado (GERASSEV et al., 2006).

A eficiência na produção animal está diretamente ligada à capacidade de consumo pelos animais e ao balanceamento adequado das dietas ofertadas (ENDO, 2012). Neste contexto, a determinação do consumo e da digestibilidade dos nutrientes torna-se um fator importante para o entendimento das respostas de ganho de peso e conversão alimentar, pois fornecem uma idéia da capacidade do alimento consumido que pode ser aproveitado pelo animal. VAN SOEST (1994) resalta que a taxa de degradação dos nutrientes pelos microrganismos do rúmen varia em função de suas diferentes frações presente nos alimentos, e segundo RESENDE et al. (2005) o consumo é inversamente proporcional ao teor de parede celular, quando acima de 55 a 65%, assim é imprescindível o conhecimento do valor nutritivo dos ingredientes que compõem as dietas.

O consumo é regulado por mecanismos físicos (degradação do alimento e fluxo da digesta pelo rúmen que estão relacionados com o enchimento ruminal), químicos e metabólicos (densidade energética da dieta e quantidade de nutrientes),

portanto a escolha do alimento a ser fornecido aos animais deve apresentar aspectos nutricionais e econômicos favoráveis à produção.

Na produção de carne de cordeiros, a carcaça é o elemento mais importante do animal, porque nela está contida a porção comestível (XIMENES et al., 2010). Nesse contexto, a avaliação quantitativa da carcaça é de suma importância (SILVA & PIRES, 2000), pois estão diretamente relacionadas ao produto final, além de complementarem a avaliação do desempenho do animal durante seu desenvolvimento (JORGE et al., 1999).

A avaliação das características quantitativas do animal vivo e da carcaça podem, conjuntamente, prever o rendimento e a composição dos cortes comerciais (MORENO et al., 2010). Um método preciso para determinar a composição tecidual da carcaça é a dissecação de cortes comerciais, como perna, paleta e lombo, que consiste na separação do músculo, osso e gordura; a dissecação da carcaça inteira apenas é justificada em alguns casos por se tratar de um procedimento trabalhoso e demorado.

A utilização de métodos mais simples e rápidos, como as medidas objetivas (peso corporal e medidas biométricas) e subjetivas (condição corporal e conformação), também pode estimar a proporção de músculo, osso e gordura nas carcaças ovinas (OSÓRIO & OSÓRIO, 2005). A avaliação *in vivo* possibilita a padronização e a obtenção de animais que atendam as exigências de cada mercado consumidor, além de possibilitar aos produtores a identificação do momento ideal de abate de seus animais (TAROUÇO, 2003).

Entre os métodos utilizados para estimar a composição da carcaça a partir do animal vivo, técnicas mais promissoras como as que utilizam imagens geradas por ultrassom em tempo real, apresentam melhor relação custo-benefício, tanto para pesquisa, como para animais de produção (TEIXEIRA & DELFA, 2006). No Brasil, já foram desenvolvidos estudos com a utilização desta técnica, para avaliar e prever algumas características da carcaça em ovinos (MENEZES et al., 2006 e CARTAXO & SOUSA, 2007). Os critérios de utilização do ultrassom em ovinos obedecem aos mesmos padrões estipulados para bovinos, sendo esta técnica aplicada em estudos de grupos genéticos, nutrição e qualidade da carcaça e da carne (SUGISAWA et al., 2007).

O principal fator que confere valor à carcaça é o rendimento, o qual depende do conteúdo do trato gastrointestinal, que varia com a alimentação do animal previamente ao abate, constituindo aproximadamente 13% do peso corporal em ovinos (SAINZ, 1996). Um dos fatores mais importantes que interfere no rendimento é o tipo e qualidade da alimentação, sendo de grande importância, principalmente, nas raças especializadas na produção de carne, para que possam expressar seu máximo potencial genético pelo atendimento de suas elevadas exigências nutricionais.

De acordo com SILVA SOBRINHO (2001), cordeiros de raças especializadas para carne têm rendimentos de carcaça que variam de 40 a 50%, influenciados por fatores intrínsecos, extrínsecos e da carcaça propriamente dita. A raça Ile de France é considerada de duplo propósito, com equilíbrio zootécnico orientado 60% para produção de carne e 40% para produção de lã. Apresenta elevado ganho médio de peso diário, produzindo carcaças compactas e de boa qualidade, em que os cortes nobres (perna, lombo e paleta) representam cerca de 55% do peso total da carcaça, conferindo maior aproveitamento da mesma.

A proporção de músculo na carcaça também pode ser estimada pelo índice de musculosidade da perna, que considera a profundidade média de um grupo de músculos que circundam o fêmur em relação ao comprimento desse osso (PURCHAS et al., 1991). O índice de musculosidade da perna representa bem a relação músculo:osso, sendo tanto maior quanto maior for a quantidade de carne nas carcaças. A quantidade de músculo na carcaça é o componente de maior importância para o mercado consumidor, em segundo lugar a gordura que varia com a sua preferência em cada região, portanto, procura-se uma carcaça que apresente deposição máxima de músculo e de gordura suficiente para proporcionar características organolépticas satisfatórias a quem a consome (OSÓRIO & OSÓRIO, 2005). Atualmente, não basta produzir maiores quantidades de carne por preços econômicos, o mercado consumidor requer cada vez mais uniformidade e qualidade dos cortes de carcaça, havendo necessidade de estudos sobre os fatores que interferem na composição tecidual dos cortes da carcaça para oferecer carne de boa qualidade (JARDIM et al., 2007).

Os objetivos deste trabalho foram avaliar o desempenho, a digestibilidade dos nutrientes, o balanço de nitrogênio, as características quantitativas *in vivo* e da carcaça, incluindo seus rendimentos, composição tecidual, índice de musculosidade da perna e área de olho de lombo e espessura de gordura por diferentes métodos, de cordeiros Ile de France terminados em confinamento recebendo dietas contendo cana-de-açúcar como volumoso e concentrado contendo grão de girassol e vitamina E.

2. Material e métodos

O experimento foi desenvolvido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) da Universidade Estadual Paulista (Unesp), *Campus* de Jaboticabal, SP, localizada a 21°15'22" de latitude Sul e 48°18'58" de latitude Oeste, com altitude de 595m. A fase de campo foi realizada no Setor de Ovinocultura e as análises laboratoriais no Laboratório de Nutrição Animal (LANA), pertencentes ao Departamento de Zootecnia desta Instituição Universitária.

Foram utilizados 32 cordeiros da raça Ile de France, machos não castrados, desmamados com 14 kg de peso corporal (PC) e ao atingirem 15 kg os cordeiros foram alojados em baias individuais de piso ripado e suspenso com aproximadamente 1,0 m², equipadas com comedouros e bebedouros individuais e instaladas em galpão coberto.

Antes da entrada dos animais no experimento, os cordeiros foram identificados com marcação numérica na região lombar e houve monitoramento quanto a verminose pelo método Famacha®, segundo recomendação de MOLENTO et al. (2004), e pela contagem do número de ovos de nematódeos por grama de fezes (OPG), utilizando o método de McMASTER modificado descrito por SLOSS et al. (1999). A desverminação foi feita quando a contagem estava acima de 1000 OPG.

Os tratamentos constituíam-se das seguintes dietas: C – cana-de-açúcar + concentrado sem grãos de girassol e sem vitamina E; CG – cana-de-açúcar + concentrado com grãos de girassol sem vitamina E; CV – cana-de-açúcar + concentrado sem grãos de girassol e com 1000 mg vit.E/kg de matéria seca (MS) da dieta; CGV – cana-de-açúcar + concentrado com grãos de girassol e com 1000 mg vit.E/kg de MS da dieta.

Na Tabela 1 pode ser visualizada a composição químico-bromatológica dos ingredientes das dietas, e na Tabela 2, as composições percentual e químico-bromatológica das dietas, expressas na matéria seca.

As dietas foram calculadas de acordo com as exigências preconizadas pelo NRC (2006) para cordeiros desmamados com ganhos de peso estimados em 250 g/dia. Utilizou-se a quantidade de 1000 mg de vitamina E (acetato de α -tocoferol) por kg de MS de acordo com pesquisas realizadas por GUIDERA et al. (1997) e LOPEZ-

BOTE et al. (2001) que trabalharam com a mesma categoria animal. Além disso, outros autores, como WULF et al. (2003) e PINTO et al. (2011), adicionaram 1000 mg de vitamina E/cordeiro/dia obtendo efeito significativo para o ganho de peso.

Foi utilizada a cana-de-açúcar da variedade forrageira IAC 86-2480 picada em tamanho de partículas de 1,0 cm e fornecida in natura. O concentrado foi composto por grão de milho em grão moído, farelo de soja, ureia, cloreto de sódio, calcário calcítico, fosfato bicálcico e suplemento mineral, compondo dietas com teores proteico e energético semelhantes.

Tabela 1. Composição químico-bromatológica e energia bruta dos ingredientes das dietas experimentais (expressa na matéria seca)*

Nutriente	Grão de girassol	Cana-de-açúcar	Farelo de soja	Milho moído
Matéria seca (%)	93,00	28,25	90,46	87,97
Matéria orgânica (%)	96,28	97,97	92,36	98,00
Matéria mineral (%)	3,72	2,03	7,64	2,00
Proteína bruta (%)	14,25	2,78	46,63	8,56
Extrato etéreo (%)	28,06	0,59	2,08	4,96
Lignina (%)	2,21	3,47	2,20	2,44
Fibra em detergente neutro (%)	48,01	35,74	22,52	16,40
Fibra em detergente ácido (%)	33,01	21,06	9,24	3,49
Carboidratos totais (%) ^a	53,97	94,60	43,65	84,48
Carboidratos não fibrosos (%) ^b	5,96	58,86	21,13	86,08
Energia bruta (Mcal/kg MS)	6,70	3,54	3,93	3,53

^aCarboidratos totais = 100 - (%PB+%EE+%MM) e ^bCarboidratos não fibrosos = carboidratos totais - fibra em detergente neutro.

*Análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da FCAV-Unesp

A cana-de-açúcar, variedade IAC 86-2480 utilizada no experimento foi colhida manualmente com facão, em dias alternados, e armazenada em área coberta, sendo a picagem realizada em picadora estacionária, modelo NBR.7094, com 4200 à 4400 rpm, imediatamente antes do fornecimento aos animais.

Os cordeiros tiveram por um período de adaptação de 14 dias às baias e a dieta. A relação volumoso:concentrado da dieta foi 50:50 e a mesma ofertada à vontade, às 8 h e às 17 h, com controle diário, possibilitando até 10% de sobras em relação ao ofertado.

Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes, químico-bromatológica das dietas e energia bruta das dietas experimentais

Composição	Dieta experimental ^a			
	C	CG	CV	CGV
Percentual (%MS)				
Milho moído	7,93	0,22	7,90	0,22
Farelo de soja	38,11	37,68	38,11	37,66
Grão de girassol	-	8,08	-	8,08
Cana-de-açúcar	49,92	50,10	49,92	50,00
Núcleo mineral ^b	0,49	0,49	0,49	0,49
Sal iodado	0,32	0,32	0,32	0,32
Fosfato bicálcico	0,81	0,81	0,81	0,81
Ureia	1,33	1,14	1,33	1,15
Calcário calcítico	1,09	1,17	1,01	1,17
Vitamina E	-	-	0,10	0,10
Químico-bromatológica (na MS) ^c				
Matéria seca (%)	43,08	43,17	43,08	42,98
Matéria orgânica (%)	93,41	93,22	93,44	93,18
Matéria mineral (%)	6,59	6,78	6,56	6,82
Proteína bruta (%)	23,59	23,36	23,59	23,37
Extrato etéreo (%)	1,48	3,36	1,48	3,36
Lignina (%)	2,76	2,75	2,76	2,75
Fibra em detergente neutro (%)	27,72	30,30	27,72	30,27
Fibra em detergente ácido (%)	14,31	16,71	14,31	16,69
Carboidratos totais (%) ^d	68,34	66,23	68,37	66,45
Carboidratos não fibrosos (%) ^e	40,62	36,19	40,65	36,18
Energia metabolizável (Mcal/kg)	3,13	3,28	3,13	3,27

^aDieta experimental: C = cana-de-açúcar + concentrado sem grãos de girassol e sem vitamina E; CG = cana-de-açúcar + concentrado com grãos de girassol sem vitamina E; CV = cana-de-açúcar + concentrado sem grãos de girassol e com 1000 mg vitamina E/kg de matéria seca (MS) da dieta e CGV = cana-de-açúcar + concentrado com grãos de girassol e com 1000 mg vitamina E/kg de MS da dieta.

^bNúcleo mineral: fósforo 50g; cálcio 150g; sódio 100g, magnésio 5g; enxofre 25g; zinco 1500 mg; manganês 500 mg; cobalto 10 mg; iodo 40 mg; selênio 10 mg.

^cAnálises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da FCAV- Unesp.

^dCarboidratos totais = 100 - (%PB+%EE+%MM) e ^eCarboidratos não fibrosos = carboidratos totais - fibra em detergente neutro.

Diariamente as sobras foram pesadas para determinação do consumo de matéria seca (CMS), semanalmente os cordeiros foram pesados, após jejum de

sólidos por 16 horas, para obtenção do ganho médio de peso diário (GMPD) e da conversão alimentar (CA), que foi obtida pela relação entre o CMS (kg/dia) e o GMPD (kg). Quinzenalmente foi avaliada a verminose pelo método Famacha®, segundo MOLENTO et al. (2004) e pelo método de contagem de ovos por grama de fezes (OPG), realizada segundo a técnica de GORDON & WHITLOCK (1939). Caso algum animal apresentasse sinais de anemia durante o período experimental, recebiam suplementação de ferro.

Amostras dos alimentos fornecidos e 10% das sobras de cada animal foram colhidas semanalmente e armazenadas em freezer a -18°C, obtendo-se ao final do experimento uma amostra composta. Estas foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55°C, por 72 horas e posteriormente, moídas em moinho de faca em malha de 1 mm para posterior determinação do teor de MS, matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e, conforme metodologias descritas por SILVA & QUEIROZ (2006). Os teores de lignina (LIG), fibra em detergente neutro livre de cinzas e proteína (FDNcp) fibra em detergente ácido (FDA) foram determinados de acordo com VAN SOEST & WINE (1967). Os carboidratos totais (CHOT) foram calculados pela equação: $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$, enquanto os carboidratos não fibrosos (CNF), pela diferença entre CHOT e FDNcp, propostas por SNIFFEN et al. (1992).

Após 45 dias do início do ensaio de desempenho, foi conduzido o ensaio de digestibilidade, utilizando-se 16 dos mesmos 32 cordeiros, com peso corporal médio de 22,5 kg, quatro de animais cada tratamento, alojados em gaiolas de metabolismo individuais providas de comedouros e bebedouros para a determinação dos consumos e coeficientes de digestibilidade. Os cordeiros permaneceram 12 dias nas gaiolas, sendo sete dias de adaptação e cinco dias de colheita total de fezes e urina, com controle de alimento consumido. A quantidade diária de fezes excretada foi colhida em bacias plásticas e pesada em balança eletrônica. A urina foi colhida em baldes plásticos cortados em forma de bisel e providos de tela protetora, evitando a entrada das fezes nos mesmos. Adicionou-se 100 mL de H₂SO₄ a 20% nos baldes coletores para prevenção da volatilização do nitrogênio presente na urina.

Diariamente 10% do total de urina e fezes excretadas foram armazenados em congelador a -18°C e ao final do período de coleta obtida amostra composta de cada animal para posteriores análises laboratoriais.

O consumo de nutrientes foi calculado pela diferença entre a quantidade do nutriente presente nos alimentos fornecidos e a quantidade do nutriente nas sobras. Posteriormente, foi calculado o consumo de cada nutriente digestível, multiplicando-se a quantidade de nutriente consumido pela sua digestibilidade, sendo expresso em g/animal/dia.

Os coeficientes de digestibilidade da MS, MO, PB, FDNcp, FDA, CHOT e CNF foram calculados pela diferença entre o ingerido e o excretado nas fezes, sendo utilizada a fórmula: Digestibilidade aparente (%) = ((nutriente ingerido, em gramas – nutriente excretado nas fezes, em gramas)/nutriente ingerido, em gramas) * 100.

Nas amostras de urina foram determinados os teores de MS, nitrogênio total e energia bruta. O balanço aparente de nitrogênio (BN) foi calculado pelas seguintes fórmulas, sendo expresso em g/dia e em g/kg^{0,75}/dia: BN ou $N_{\text{retido}} = N_{\text{ingerido}} - (N_{\text{fezes}} + N_{\text{urina}})$; $N_{\text{absorvido}} = N_{\text{ingerido}} - N_{\text{fezes}}$ e $N_{\text{ingerido}} = N_{\text{ofertado}} - N_{\text{sobras}}$. A eficiência de utilização do nitrogênio foi estimada pelas seguintes fórmulas: $N_{\text{retido}} (\% \text{ ingerido}) = N_{\text{retido}}/N_{\text{ingerido}} \times 100$ e $N_{\text{retido}} (\% \text{ absorvido}) = N_{\text{retido}}/N_{\text{absorvido}} \times 100$.

Ao atingirem 32 kg de peso corporal, os cordeiros foram pesados e submetidos a jejum de dieta sólida por 16 horas. Previamente ao abate, os animais foram novamente pesados para obtenção do peso corporal ao abate (PCA) e da perda de peso ao jejum (PJ), sendo em seguida obtidas as seguintes medidas biométricas: comprimento corporal (distância entre a base do pescoço, articulação cérvico-torácica e a base da cauda, primeira articulação intercoccígea), altura do anterior (distância entre a região da cernelha e a extremidade distal do membro anterior), altura do posterior (distância entre a tuberosidade sacra, na garupa, e a extremidade distal do membro posterior), largura do tórax (distância entre as faces laterais das articulações escápulo-umerais); largura da garupa (largura máxima entre os trocânteres dos fêmures); perímetro torácico (contorno da circunferência torácica medida atrás da paleta); perímetro da coxa e o comprimento da perna (distância entre o trocânter maior do fêmur e o bordo lateral da articulação tarso-metatarsiana) (OSÓRIO et al., 1998). Todas as medidas foram tomadas com os animais dispostos

em superfície horizontal e plana, e sempre pela mesma pessoa, no intuito de minimizar os erros decorrentes do avaliador. Com estas mensurações calculou-se o índice de compacidade corporal pela relação entre o PCA e o comprimento corporal.

A condição corporal foi estimada de conforme metodologia descrita por SILVA SOBRINHO (2001), pela palpação da região dorsal da coluna vertebral, verificando as quantidades de gordura e músculo no ângulo formado pelos processos dorsais e transversos, atribuindo-se notas de 1 a 5, sendo 1 condição corporal inferior (muito magro), 2 (magro), 3 (normal), 4 (gordo) e 5 (excessivamente gordo).

A medida da carcaça obtida por ultrassom foi realizada antes do abate, após a tosquia e tricotomia da região entre a 12ª e 13ª costelas, do lado esquerdo do animal. A região foi recoberta por uma camada delgada de óleo vegetal (soja), imediatamente antes da tomada das imagens, para permitir maior contato acústico do acoplante da *probe* com a pele do animal, garantindo máxima resolução das imagens (FERNANDES et al, 2004; FERNANDES et al., 2007). O transdutor foi disposto de maneira perpendicular ao comprimento do músculo *Longissimus lumborum* para obtenção da imagem ultrassônica, cuja leitura forneceu a medida A (comprimento máximo do músculo *Longissimus lumborum*, em cm), medida B (profundidade máxima do músculo *Longissimus lumborum*, em cm), medida GR (espessura máxima de gordura de cobertura sobre o perfil do lombo a 11 cm da linha média, em cm) e área de olho de lombo (AOL, em cm²). O equipamento de ultrassom utilizado foi o Piemedical Aquila em tempo real, com transdutor de 5,0 MHz, com 15 cm e guia acústico para acoplamento ao ovino. As medidas ultrassônicas também foram realizadas sempre pela mesma pessoa.

Após todas as avaliações *in vivo* e pesagem, os cordeiros foram insensibilizados por eletronarcole, com descarga elétrica de 250 V por 2 segundos e, posteriormente foram abatidos, seccionando-se as veias jugulares e as artérias carótidas para sangria. Em seguida, o aparelho gastrointestinal foi esvaziado com auxílio de mangueira em água corrente suave, evitando descamações e perdas das paredes do epitélio. Obteve-se o peso corporal vazio (PCV = PCA – conteúdo gastrointestinal – conteúdo da vesícula biliar – conteúdo da bexiga), visando

determinar o rendimento verdadeiro ou biológico (RV), que é a relação entre o peso da carcaça quente (PCQ) e o $PCV * 100$ (SAÑUDO & SIERRA, 1986).

Terminada a evisceração, as carcaças foram pesadas, obtendo-se o peso da carcaça quente (PCQ) para determinação do rendimento da carcaça quente ($RCQ = PCQ/PCA*100$) e transferidas para câmara frigorífica a 6°C por 24 horas, penduradas pelos tendões do gastrocnêmio, em ganchos apropriados para manter as articulações tarso-metatarsianas distanciadas em 17 cm.

Ao final desse período, pesou-se a carcaça fria (PCF), calculando-se, assim, a porcentagem de perda de peso por resfriamento ($PR = (PCQ - PCF/PCQ)*100$). Além disso, determinou-se subjetivamente na carcaça, como um todo, segundo a metodologia de COLOMER-ROCHER et al. (1988), a conformação, que considera a distribuição das massas musculares sobre a base óssea, atribuindo-se nota de 1 (inferior), 2 (regular), 3 (boa) 4 (muito boa) e 5 (excelente) e o grau de acabamento ou cobertura de gordura, com nota de 1 (gordura ausente), 2 (gordura escassa), 3 (gordura mediana), 4 (gordura uniforme) e 5 (gordura excessiva).

Em seguida, tomaram-se as medidas morfológicas na carcaça: comprimento externo da carcaça (distância entre a base do pescoço, articulação cervico-torácica e a base da cauda, primeira articulação intercoccígea), comprimento interno da carcaça (distância máxima entre o bordo anterior às sínfise ísquio-pubiana e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio), comprimento da perna (distância entre o trocânter maior do fêmur e o bordo lateral da articulação tarso-metatarsiana), perímetro da garupa (medida que envolve os trocânteres dos fêmures), largura da garupa (largura máxima entre os trocânteres dos fêmures), perímetro do tórax (após a escápula, considerando a maior circunferência), largura do tórax (largura máxima, na maior amplitude das costelas) e profundidade do tórax (distância máxima entre o esterno e o dorso da paleta), de acordo com OSÓRIO et al. (1998) e YAMAMOTO, 2004).

Com as determinações anteriores, calculou-se o índice de compacidade da carcaça ($ICC_{(kg/cm)} = PCF/CIC$) e índice de compacidade da perna ($ICP = largura da garupa/comprimento da perna$). As medidas de comprimento, altura e perímetro foram tomadas com fita métrica, e as medidas de largura e profundidade, com compasso, cuja abertura registrada foi medida com régua.

Posteriormente, as carcaças foram divididas longitudinalmente e a metade esquerda seccionada em cinco regiões anatômicas, conforme SILVA SOBRINHO (2001), sendo pesadas individualmente para determinação das porcentagens, que representou o todo.

Foram determinadas as seguintes regiões: pescoço (compreende a região anatômica das sete vértebras cervicais, obtido por um corte oblíquo, entre a sétima vértebra cervical e a primeira torácica, em direção à ponta do esterno e terminando na borda inferior do pescoço), paleta (região que compreende a escápula, úmero, rádio, ulna e carpo, é obtida seccionando-se em primeiro lugar a região axilar, os músculos que unem a escápula e o úmero na parte ventral do tórax, a seguir, contorna-se a escápula pela frente, por sua parte superior e posterior, seccionando os músculos, assim como a cartilagem de prolongação da escápula que fica sobre a quinta costela; por último, levantando-se a paleta, separam-se os tecidos conjuntivos que envolvem o músculo), costelas (compreendem as 13 vértebras torácicas com as costelas correspondentes e o esterno), lombo (região que compreende as seis vértebras lombares, obtido perpendicularmente à coluna, entre a 13ª vértebra torácica-primeira lombar e a última lombar-primeira sacra) e perna (região com base óssea nas vértebras sacras e duas primeiras vértebras coccígeas, abrange a região do íleo, ísquio e púbis, fêmur, tíbia e tarso, obtida por corte perpendicular à coluna entre a última vértebra lombar e a primeira sacra), segundo BOCCARD & DUMONT (1955); OSÓRIO & OSÓRIO (2005) e metodologia adaptada de GARCIA & SILVA SOBRINHO (1998) e SILVA SOBRINHO et al. (2003).

Na porção dorsal do músculo *Longissimus lumborum*, na altura da 12ª e 13ª vértebras torácicas, foram efetuadas mensurações para determinação da área de olho de lombo (AOL), calculada pela fórmula $(A/2 \times B/2)\pi$, proposta por SILVA SOBRINHO et al. (2003), em que A é o comprimento máximo e B é a profundidade máxima do músculo, em cm. Foram ainda determinadas a medida C (espessura mínima de gordura de cobertura sobre o músculo) e a medida GR (espessura máxima de gordura de cobertura sobre a superfície da 13ª costela, a 11 cm da linha dorso-lombar), obtidas com auxílio de um paquímetro digital e fita métrica. Este músculo foi escolhido por apresentar maturação tardia e ser de fácil mensuração, estimando com confiabilidade o desenvolvimento e tamanho do tecido muscular.

Após a obtenção dos cortes comerciais, as pernas das meias carcaças esquerdas foram separadas individualmente, armazenadas em sacos plásticos, embaladas à vácuo e congeladas em congelador a -18°C para posteriores dissecações. Antes de serem dissecadas, as pernas foram descongeladas a 10°C em incubadora B.O.D por 20 horas, dentro dos sacos plásticos. Antes da dissecação, retirou-se das pernas qualquer tecido extra, gordura associada, canais de gordura, outros tecidos moles mediais ao osso pélvico e às vértebras caudais, excetuando-se as duas primeiras. Removeu-se a extremidade distal do osso da tíbia, deixando o tendão do gastrocnêmio solto e, em seguida, foi realizado um toailete abaixo das vértebras sacras retirando-se a musculatura da prega do flanco, a gordura do canal pélvico e a articulação tarsometatarsiana (PINHEIRO, et al. 2009). As pernas limpas foram, então, pesadas e iniciou-se a dissecação com auxílio de bisturi provido de lâminas número 23 e faca, segundo método descrito por BROWN & WILLIANS (1979).

Na dissecação foram separados os seguintes grupos de tecidos: gorduras subcutânea (gordura externa, localizada diretamente abaixo da pele) e intermuscular (gordura abaixo da fáscia profunda, associada aos músculos), músculos (total de músculos dissecados após a remoção completa de todas as gorduras subcutânea e intermuscular aderidas) ossos (ossos dissecados após a remoção completa de todos os músculos e gorduras subcutânea e intermuscular aderidas) e outros (constituídos de tendões, cartilagens, tecidos conjuntivos, glândulas e vasos sanguíneos). que foram pesados, individualmente, para serem expressos em porcentagem em relação ao peso da perna, conforme citado por McCUTCHEON et al. (1993).

Os músculos que recobrem o fêmur foram retirados e pesados separadamente para determinação do índice de musculosidade da perna. O primeiro músculo retirado foi o *Biceps femoris*; posteriormente, o *Semitendinosus*, o *Adductor*, o *Semimembranosus* e, por último o *Quadriceps femoris*. Os demais músculos que não envolviam diretamente o fêmur foram retirados e pesados juntos para determinar a porcentagem de músculo total. Os ossos foram pesados em conjunto e, posteriormente, o fêmur foi pesado individualmente e medido seu comprimento com auxílio de fita métrica. A metodologia utilizada para dissecação das pernas foi a proposta por BROWN & WILLIANS (1979).

O índice de musculosidade da perna foi calculado pela fórmula descrita por PURCHAS et al. (1991): $IM = \frac{\sqrt{PM5/CF}}{CF}$, em que IM = índice de musculosidade; PM 5 = Peso (g) dos cinco músculos que recobrem o fêmur (*Biceps femoris*, *Semitendinosus*, *Adductor*, *Semimembranosus* e *Quadriceps femoris*) e CF = comprimento (cm) do fêmur.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2 (com ou sem grãos de girassol e com 1000 mg de vitamina E/Kg de MS da dieta ou sem vitamina E). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F utilizando o Programa AgroEstat v.1.0 (BARBOSA & MALDONADO JUNIOR, 2010), a 5% de significância. Quando detectadas diferenças significativas entre os tratamentos para as diferentes variáveis em estudo, as mesmas foram comparadas pelo teste de Tukey, ao mesmo nível de significância.

O modelo matemático utilizado foi:

$Y_{ijk} = \mu + r_i + r_j + e_{ijk}$; sendo:

Y_{ijk} = valor observado da variável estudada no indivíduo k, recebendo vitamina E (i) e grãos de girassol (j);

μ = média geral comum a todas as observações (constante);

r_i = efeito da vitamina E (0 ou 1000 mg/Kg de MS da dieta);

r_j = efeito dos grãos de girassol (com ou sem);

e_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação (erros de medida, fatores não controláveis, diferenças entre as unidades experimentais).

3. Resultados e discussão

O desempenho dos cordeiros em confinamento foi aceitável, considerando a utilização de ingredientes alternativos nesta pesquisa. Comumente as dietas para estes animais são formuladas com ingredientes convencionais como o milho e o farelo de soja, os quais asseguram bons resultados de desempenho em ovinos, como os encontrados por MORENO et al. (2010) de 246g/dia, resultado não tão distante deste estudo (231g/dia).

Não houve diferença entre os tratamentos e nem efeito da interação ($P>0,05$) grãos de girassol e vitamina E sobre as características peso corporal inicial (PCI) e final (PCF), peso corporal ao abate (PCA), dias de confinamento (DC), consumo de matéria seca (CMS) e conversão alimentar (CA) (Tabela 3), exceto para o ganho médio de peso diário (GMPD) que foi maior ($P<0,05$) nos tratamentos com adição de vitamina E.

Tabela 3. Peso corporal inicial (PCI) e final (PCF), peso corporal ao abate (PCA), dias de confinamento (DC), consumo de matéria seca (CMS), ganho médio de peso diário (GMPD) e conversão alimentar (CA) do período total de confinamento de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E

Variável	Grãos de girassol (G)		Vitamina E (E)		G	E	Interação G x E	CV (%)
	Com	Sem	Com	Sem	P	P	P	
PCI (kg)	15,04	14,99	15,03	15,00	0,5730	0,7815	0,6185	1,32
PCF (kg)	32,24	32,09	32,26	32,07	0,3384	0,1907	0,9188	1,01
PCA (Kg)	30,28	30,19	30,20	30,28	0,6784	0,6987	0,8607	1,57
DC (dias)	76,90	72,80	71,90	77,80	0,2144	0,0813	0,5574	9,47
CMS (g/dia)	770,55	816,32	800,42	786,44	0,0866	0,5847	0,8065	7,06
CMS (g/kg ^{0,75} /dia)	71,87	76,38	74,64	73,60	0,0672	0,6577	0,7915	6,93
CMS (%PV)	3,26	3,47	3,39	3,34	0,0610	0,6701	0,7833	6,89
GMPD (kg)	0,225	0,237	0,241 ^a	0,221 ^b	0,1588	0,0392*	0,6560	8,31
CA (CMS/GPD)	3,44	3,43	3,30	3,57	0,9368	0,0682	0,6714	8,88

^{a,b}Médias seguidas por letras distintas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; CV = coeficiente de variação; * = significativo ($P<0,05$).

A inclusão de grãos de girassol e vitamina E não influenciaram ($P>0,05$) as características de desempenho animal, tendo os cordeiros levado em média 75 dias de confinamento para atingirem o peso corporal final de 32,16 kg, quando consumiam aproximadamente 793,43 g/animal/dia de matéria seca da dieta, ou seja, 74,12 g de matéria seca por unidade de tamanho metabólico ($\text{g/kg}^{0,75}/\text{dia}$), representando consumo de 3,36% do peso corporal (%PC), e obtiveram conversão alimentar de 3,44 kg MS ingerida/kg de ganho.

O consumo depende do animal e está diretamente associado ao peso corporal, ao nível de produção, à variação do peso corporal e ao estado fisiológico, além do tipo de alimento e das condições de alimentação (MERTENS, 1983). De acordo com SNIFFEN et al. (1993), o CMS é o fator mais importante no desempenho de cordeiros confinados, por estar diretamente relacionado com o aporte de nutrientes imprescindíveis para o atendimento das exigências de ganho de peso dos animais.

Os CMS expressos em g/animal/dia, unidade de tamanho metabólico ($\text{g/kg}^{0,75}/\text{dia}$) e em porcentagem do peso corporal (%PC) não foram influenciados ($P>0,05$) pelos tratamentos, podendo ser explicado devido ao fato de as dietas possuírem teores de FDN e valores proteico e energético semelhantes.

A inclusão de grãos de girassol nas dietas dos cordeiros não influenciou ($P>0,05$) a ingestão de MS em relação as dietas sem inclusão dos grãos. URANO et al. (2006), ao avaliarem o desempenho de ovinos com peso corporal inicial de 20,0 kg submetidos a 56 dias de experimento e alimentados com quatro teores de inclusão de grãos de soja as dietas (0, 7, 14 e 21% na MS), observaram que a ingestão de MS diminuiu ($P<0,05$) linearmente com o aumento do teor dos grãos da oleaginosa na ração, diferentemente dos resultados desta pesquisa.

Provavelmente a redução no CMS ocorreu em virtude do controle quimiostático (ANDRAE et al., 2001), no qual o CMS é ajustado para manter constante o consumo de energia, com aumento da densidade energética decorrente do elevado teor de gordura nos grãos de oleaginosas.

Os cordeiros alimentados com dietas contendo vitamina E tiveram maior ($P<0,05$) GMPD, 0,241 kg, em relação aos animais que não receberam, 0,221 kg, com tempo de confinamento de 71 dias para atingirem o peso final de abate (Tabela

3). Em experimento semelhante, WULF *et al.* (2003) ao adicionarem 1000 mg de vitamina E/animal/dia na dieta de cordeiros, observaram efeito no ganho de peso. MACIT *et al.* (2003), ao suplementarem 45 mg/animal/dia de vitamina E na dieta de ovinos relataram melhoria de 6,7% no ganho de peso diário e de 8,8% na conversão alimentar.

O ganho médio de peso diário obtido nesta pesquisa (0,231 kg/animal/dia) foi inferior ao obtido por HOMEM JUNIOR *et al.* (2010) que, trabalhando com cordeiros alimentados com grãos de girassol, reportaram ganhos de 0,280 kg/animal/dia. Em trabalho conduzido por MEDEIROS *et al.* (2003) com diferentes níveis de farelo de girassol (0, 33, 66 e 100%) em substituição ao farelo de soja, os autores observaram decréscimo no ganho médio de peso diário, com valores de 190,170, 150 e 100 g, respectivamente, o que está de acordo com os resultados observados nesta pesquisa, no qual a inclusão de grãos de girassol na dieta dos cordeiros diminuiu o ganho médio de peso diário, fato provavelmente explicado pela redução no consumo de MS. Corroborando com estes resultados BROSH *et al.* (1989), registraram diminuição no GMPD e na eficiência alimentar em cordeiros alimentados com níveis crescente de caroço de algodão (0,7,14 e 21% na MS).

A conversão alimentar não diferiu ($P>0,05$) entre os tratamentos, com média de 3,43 kg MS ingerida/kg de ganho. Ao analisarem o desempenho de cordeiros Ile de France e a digestibilidade de dietas contendo silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado, MORENO *et al.* (2010) reportaram 3,0 kg MS ingerida/kg de ganho, valor semelhante aos 3,43 kg MS ingerida/ kg de ganho obtido neste trabalho, provavelmente pela utilização da mesma variedade de cana-de-açúcar e animais da mesma raça.

Os dados desta pesquisa corroboram com os de URANO *et al.* (2006) que também não observaram efeito da inclusão de grãos de soja na conversão alimentar de cordeiros Santa Inês em confinamento, encontrando valor de 3,6 kg MS ingerida/kg ganho. Estes valores foram inferiores aos reportados por MEDEIROS *et al.* (2003), que ao trabalharem com cordeiros da mesma raça obtiveram conversões alimentares de 6,26 e 7,12, respectivamente, nos níveis de 0 e 100% de substituição de farelo de soja por farelo de girassol. A melhor conversão alimentar encontrada neste trabalho pode ser explicada pela qualidade nutricional da cana-de-açúcar da

variedade IAC 86-2480 e pela maior capacidade produtiva da raça Ile de France, em comparação aos ovinos mestiços e da raça Santa Inês.

Na Tabela 4 são apresentados os consumos médios de matéria seca e dos nutrientes digestíveis das dietas.

Observou-se que a inclusão de grãos de girassol não influenciou ($P>0,05$) os consumos de MS, MO, PB, FDN e FDA digestíveis, os quais tiveram valores de 793,43; 534,91; 157,68; 153,91 e 61,30 g/dia, respectivamente. No entanto, proporcionou maior ($P<0,05$) consumo de EE e menor consumo de CHOT e CNF em relação aos animais que não receberam os grãos, o que era esperado, devido aos níveis destes nutrientes na dieta. A adição de vitamina E não afetou ($P>0,05$) o consumo de nutrientes.

Segundo JOHNSON & McLURE (1973), quantidades elevadas de fontes lipídicas nas dietas de ruminantes podem reduzir a ingestão de MS. Esse efeito negativo pode ser causado em função do maior teor energético proporcionado por este ingrediente, por problemas na aceitabilidade das rações e também pela redução da digestibilidade das frações fibrosas.

A adição de grãos de girassol e vitamina E não alteraram ($P>0,05$) o consumo de MS apresentando valor médio de 793,43 g/dia. Os resultados desta pesquisa corroboram com os observados por SANTOS et al. (2009), que também não verificaram alterações no consumo de MS de ovinos alimentados com dietas contendo 8% de grãos de canola. O mesmo comportamento foi relatado por SALINAS et al. (2006) e HOMEM JUNIOR et al. (2010) que não constataram diferenças no consumo de MS quando adicionaram fontes de lipídios na dieta de cordeiros. Entretanto, HADDAD & YOUNIS (2004), URANO et al. (2006) e ARAUJO et al. (2010), relataram maiores consumos de MS quando não incluíram fontes lipídicas na dieta. É importante ressaltar que o consumo de matéria seca independentemente dos tratamentos, foi semelhante aos 3,5% do peso vivo, preconizado pelo NRC (2006).

Não houve diferença ($P>0,05$) para o consumo de PB, com valor médio de 157,68 g/dia, resultado inferior aos 183,7g de PB reportados por URANO et al. (2006) em dietas com inclusão de gordura. Estes mesmos autores relataram redução no consumo de PB com o aumento do teor de gordura na ração,

comportamento similar ao observado nesta pesquisa, pois a inclusão de grãos de girassol na dieta dos animais reduziu o consumo de PB de 166,07 para 149,28 g/dia, o que pode ser explicado pelo menor consumo registrado de 770,55 g/dia para matéria seca (Tabela 4). Da mesma forma, os consumos de MO, FDN e FDA não foram influenciados ($P>0,05$) pela adição de grãos de girassol e vitamina E na dieta dos animais.

Tabela 4. Consumos diários de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibras em detergente neutro (CFDN) e detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHOT) e não fibrosos (CCNF) digestíveis, obtidos no ensaio de digestibilidade, de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E

Variável (g/dia)	Grãos de girassol (G)		Vitamina E (E)		G	E	Interação (E x G)	CV (%)
	Com	Sem	Com	Sem	P	P	P	
CMS	770,55	816,32	800,42	786,44	0,0866	0,5847	0,8065	7,06
CMO	504,32	565,49	543,75	526,06	0,0901	0,6090	0,8348	14,17
CPB	149,28	166,07	159,37	155,98	0,1061	0,7336	0,7602	13,90
CEE	20,91 ^a	9,54 ^b	15,09	15,37	0,0001**	0,7985	0,9196	15,89
CFDN	152,78	155,04	157,30	150,51	0,8511	0,5745	0,8160	17,19
CFDA	65,92	56,68	61,65	60,96	0,1490	0,9108	0,6272	22,22
CCHOT	394,81 ^b	459,46 ^a	435,90	428,37	0,0296*	0,5264	0,8858	14,17
CCNF	242,47 ^b	304,42 ^a	279,04	267,85	0,0012**	0,4874	0,9649	12,87

^{a,b} Médias seguidas por letras distintas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; CV = coeficiente de variação; * = significativo ($P<0,05$); ** = significativo ($P<0,01$).

A adição de grãos de girassol a dieta dos cordeiros, independentemente do uso da vitamina E, influenciou ($P<0,05$) os consumos de EE, CHOT e CNF. O consumo de EE (20,91 g/dia) pelos cordeiros do tratamento com grãos de girassol foi superior em relação aos demais (9,54 g/dia), reflexo direto do teor desse nutriente na ração.

Já os consumos de CHOT e CNF reduziram de 459,46 e 304,42 g/dia em dietas sem inclusão de grãos para 394,81 e 242,47 g/dia em dietas com inclusão, o que pode ser explicado pelo menor CMS neste tratamento (Tabela 4). Além disso, o milho é a principal fonte quantitativa de carboidratos na dieta e ao substituí-lo por

grãos de girassol, que possuem menores quantidades desses nutrientes em sua composição, ocorre redução na concentração desses nutrientes na dieta, consequentemente causando a diminuição no seu consumo.

Os valores de consumos de EE, CT e CNF corroboram com os obtidos por HOMEM JUNIOR, et al. (2010), que ao avaliar a inclusão de grãos de girassol em dietas para cordeiros confinados obteve resultados semelhantes, maior consumo de EE e menores consumos de CHOT e CNF quando da adição dos grãos na dieta dos animais.

PINTO et al. (2011) trabalhando com cordeiros Santa Inês reportaram maior consumo de EE nas dietas com inclusão de gordura protegida, independente do uso de vitamina E. HADDAD & YOUNIS (2004) e URANO et al. (2006), avaliando os efeitos da adição de gordura protegida na dieta de cordeiros, também encontraram maior consumo de extrato etéreo quando houve adição de gordura na ração.

Os coeficientes de digestibilidade da MS e dos nutrientes mantiveram-se semelhantes ($P>0,05$) com ou sem inclusão de grãos de girassol e vitamina E, exceto para EE e CNF, que foram influenciados ($P<0,05$) pelos grãos de girassol (Tabela 5).

Em se tratando da digestibilidade aparente do EE, houve aumento ($P<0,05$) de 68,46 para 85,34% quando os animais receberam dietas com inclusão de grãos de girassol, estando de acordo com os resultados reportados por SILVA et al. (2005) que, ao avaliarem níveis de inclusão do mesmo tipo de grãos na dieta de ovinos, observaram maiores coeficientes de digestibilidade aparente do EE com o aumento da inclusão dos grãos de girassol na dieta, reportando valores de 68,08; 96,73 e 97,12% para as rações com, 0; 20 e 40% de grãos de girassol, respectivamente, decorrente do maior teor extrato etéreo nas dietas com mais grãos.

Os resultados desta pesquisa, corroboram com os obtidos por MAIA et al. (2010), que também relataram maior digestibilidade do EE em cabras alimentadas com dietas contendo óleo de mamona como fonte lipídica, quando comparado as que receberam dieta controle.

Tabela 5. Coeficientes de digestibilidade de matéria seca (CDMS), matéria orgânica (CDMO), proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), fibras em detergente neutro (CDFDN) e detergente ácido (CDFDA), carboidratos totais (CDCHOT), carboidratos não-fibrosos (CDCNF) e energia bruta (CDEB) em %, obtidos no ensaio de digestibilidade de confinamento de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E

Variável	Grãos de girassol (G)		Vitamina E (E)		G	E	Interação E x G	CV (%)
	Com	Sem	Com	Sem	P	P	P	
CDMS	77,36	76,50	77,20	76,67	0,4854	0,6629	0,8166	3,09
CDMO	80,06	80,28	80,51	79,82	0,8727	0,6130	0,7352	3,31
CDPB	79,69	83,66	81,83	81,52	0,1026	0,8946	0,9205	5,49
CDEE	85,34 ^a	68,46 ^b	77,08	76,71	0,0001**	0,8661	0,7936	5,53
CDFDN	35,13	31,37	33,37	33,13	0,2968	0,9470	0,7965	20,72
CDFDA	27,80	26,91	27,11	27,60	0,6938	0,8291	0,9146	16,11
CDCHOT	73,11	73,98	73,69	73,40	0,6482	0,8759	0,5769	5,09
CDCNF	91,28 ^b	93,07 ^a	92,26	92,09	0,0153*	0,7896	0,3172	1,37
CDEB	83,11	79,27	83,93	79,44	0,1470	0,1467	0,8414	6,09

^{a,b}Médias seguidas por letras distintas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; CV = coeficiente de variação; * = significativo (P<0,05).

SILVA et al. (2007b) ressaltaram que as fontes lipídicas são bons substitutos dos carboidratos fermentáveis provenientes do milho, por proporcionarem alta densidade energética, mesmo que sua inclusão na dieta de cordeiros tenha reduzido a digestibilidade da MO de 78,9 para 74,0%, dos CHOT de 78,9 para 73,2%, e dos CNF de 79,6 para 71,9%. O mesmo ocorreu para o coeficiente de digestibilidade dos CNF do presente trabalho, que diminuiu com a inclusão dos grãos de girassol na dieta dos cordeiros, reduzindo de 93,07 para 91,28%, provavelmente devido ao menor consumo de CNF (Tabela 4) nas dietas com a inclusão do grão, o que refletiu (P<0,05) no seu aproveitamento.

Os coeficientes de digestibilidade da MS, MO, PB, FDN, FDA, CHOT e EB não diferiram (P>0,05) entre os tratamentos com ou sem inclusão de grãos de girassol e vitamina E. No entanto MACHMÜLLER et al. (2000) reportaram que a digestibilidade da MO e da FDN reduziram de 70,8 e 52,6% para 65,2 e 41,7%, respectivamente, de uma dieta controle para uma dieta com inclusão de grãos de girassol.

Ao avaliarem a digestibilidade aparente de ovinos recebendo rações contendo feno de “coast-cross” com inclusões de grãos de girassol (0; 20 e 40%), SILVA et al. (2005) não observaram diferença ($P>0,05$) dos níveis de inclusão dos grãos sobre os coeficientes de digestibilidade aparente, com valores para a MS de 43,52; 40,53 e 37,93%, para MO de 55,00; 51,00 e 52,21% e para PB de 60,84; 63,87 e 70,54%, respectivamente em dietas com 0; 20 e 40% de grãos de girassol, valores inferiores aos obtidos nesta pesquisa: 77,36% para MS, 80,06% para MO e 79,69% para PB, nos tratamentos com inclusão de grãos.

Os valores médios obtidos no ensaio de metabolismo, referentes ao balanço de nitrogênio (BN) são apresentados na Tabela 6.

A inclusão de grãos de girassol e vitamina E não influenciou ($P>0,05$) o balanço aparente de nitrogênio, com valores de 29,52 g/animal/dia e 2,55 g/kg^{0,75}/dia para N ingerido, 5,12 g/animal/dia e 0,44 g/kg^{0,75}/dia para N excretado nas fezes e 7,92 g/animal/dia 0,69 g/kg^{0,75}/dia para N urinário. O alto valor encontrado para as perdas urinárias deve-se, provavelmente, a qualidade e aos altos valores de PB da dieta, 23,47% (Tabela 2).

As perdas de nitrogênio pelas vias fecal e urinária corresponderam a 18,01 e 26,53% do N ingerido, totalizando 44,54% do nitrogênio ingerido perdido nas fezes e urina, resultado inferior aos valores citados por ZEOULA et al. (2006) e MORENO et al. (2010), de 56,05 e 62,94%, respectivamente.

Em experimento semelhante, HOMEM JÚNIOR et al. (2010) ao trabalharem com inclusão de grãos de girassol na dieta de cordeiros, também não encontraram diferenças no metabolismo nitrogenado dos animais, reportando valores de 34,8g/animal/dia de N ingerido, dos quais 25,8 g foram absorvidos, 9,0 e 9,8 g excretados nas fezes e na urina respectivamente.

MACHMÜLLER et al. (2006), ao avaliarem a inclusão de grãos de girassol na dieta de cordeiros, constataram que o teor de extrato etéreo da dieta elevou de 3,1% para 5,9%, e não observaram efeito sobre o metabolismo nitrogenado, reportando valores de nitrogênio na urina de 7,5 e 8,3 g/dia, semelhantes aos desta pesquisa (7,92 g/dia). URANO (2005) ao incluir na dieta de cordeiros Santa Inês 0, 7, 14 e 21% de grãos de soja não verificou alterações na retenção de nitrogênio, relatando

valores de 15,6 a 17,6 g/dia e consumos de 33,9 a 37,8 g/dia, valores superiores aos deste trabalho.

Tabela 6. Balanço aparente de nitrogênio, expresso em g/animal/dia e em g/kg^{0,75}/dia, em cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E

Variável	Grãos de girassol (G)		Vitamina E (E)		G	E	Interação (E x G)	CV (%)
	Com	Sem	Com	Sem	P	P	P	
Nitrogênio ingerido								
g/dia	28,15	30,89	30,40	28,63	0,3943	0,5776	0,8153	20,96
g/kg ^{0,75} /dia	2,41	2,68	2,63	2,47	0,3132	0,5582	0,8894	20,03
Nitrogênio nas fezes								
g/dia	5,46	4,77	5,14	5,09	0,0873	0,8853	0,1889	14,59
g/kg ^{0,75} /dia	0,47	0,41	0,44	0,44	0,1546	0,9747	0,3999	17,45
% N ingerido	20,30	15,72	17,36	18,66	0,0609	0,5700	0,5923	24,59
Nitrogênio na urina								
g/dia	8,42	7,42	7,93	7,90	0,6630	0,9890	0,8694	56,17
g/kg ^{0,75} /dia	0,72	0,65	0,68	0,69	0,7296	0,9749	0,9347	56,67
% N ingerido	30,92	23,63	25,73	25,82	0,3148	0,6652	0,9305	50,97
Nitrogênio absorvido								
g/dia	22,69	26,12	25,26	23,54	0,2904	0,5902	0,9458	25,39
g/kg ^{0,75} /dia	1,94	2,69	2,18	2,03	0,5540	0,2156	1,0000	23,79
Nitrogênio retido (BN)								
g/dia	14,27	18,69	17,32	15,64	0,2014	0,6165	0,9618	39,70
g/kg ^{0,75} /dia	1,22	1,62	1,50	1,34	0,1655	0,5633	0,9492	37,91
% N ingerido	48,77	60,65	56,90	52,52	0,1656	0,5962	0,8229	29,39
N retido/ N ingerido	0,49	0,60	0,57	0,52	0,1724	0,5886	0,8325	29,58
N retido/ N absorvido	0,60	0,72	0,68	0,64	0,6238	0,2225	0,9128	26,98

CV = coeficiente de variação.

A amônia na sua forma não ionizada (NH₃) é absorvida através da parede ruminal (BERCHIELLI et al., 2011). O processo de reciclagem de N se inicia quando a NH₃ absorvida pela parede do rúmen é transportada para o fígado pela circulação entero-hepática, onde é convertida em ureia e excretada na urina ou reciclada via

corrente sanguínea para a saliva ou então reciclada por difusão para o trato digestório novamente (VAN SOEST, 1994). No presente estudo, existe a possibilidade da taxa de reciclagem do N ter sido grande, uma vez que a absorção média de N (24,40 g/dia) foi comparativamente maior que a de outros trabalhos, 16,39 g/dia citados por MORENO et al. (2010) e 18,25 g/dia por CARVALHO et al. (2010). Além disso, a excreção de N urinário foi menor, 7,92 g/dia em relação aos 11,30 e 12,28g/dia reportados respectivamente por ZEOULA et al. (2006) e CARVALHO et al. (2010) respectivamente, e o BN (18,69 g/dia) superior aos 14,04 e 6,00 g/dia reportados pelos mesmos autores.

Cordeiros alimentados com dietas sem inclusão de grãos de girassol tiveram maior ($P<0,05$) BN (18,69 g/dia e $1,62 \text{ g/kg}^{0,75}$ /dia) que cordeiros alimentados com inclusão dos grãos (14,27 g/dia e $1,22 \text{ g/kg}^{0,75}$ /dia). MORENO et al. (2010) relataram menores valores de BN (10,32 g/dia e $0,82 \text{ g/kg}^{0,75}$ /dia) para cordeiros Ile de France decorrente do menor consumo de N (26,83 g/dia), da maior quantidade de N excretado pela via fecal (10,44 g/dia) e do valor semelhante de N urinário (6,06 g/dia), em relação aos deste estudo. É importante realçar que o BN positivo indicou que os cordeiros encontravam-se em fase de desenvolvimento.

Na Tabela 7, constam as medidas morfológicas *in vivo* dos cordeiros. Não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos, exceto para o perímetro torácico ($P<0,05$), em que cordeiros alimentados com concentrado contendo grãos de girassol tiveram menor perímetro torácico (82,60 cm) que cordeiros alimentados sem grãos de girassol (87,10 cm).

Segundo URBANO et al. (2006) e MAGALHÃES et al. (2006), o perímetro torácico é a medida corporal mais correlacionada com o peso corporal em ovinos, fato este que, provavelmente, justifica o maior perímetro torácico (87,10 cm) observado nos cordeiros alimentados com dietas sem inclusão de grãos de girassol, os quais apresentaram maior GPMD, 237g, em relação aos animais que receberam os grãos, 225 g/dia, (Tabela 3).

HOMEM JUNIOR et al. (2010) ao avaliarem a inclusão de grãos de girassol em dietas para cordeiros confinados obtiveram resultado semelhante ao desta pesquisa para comprimento corporal (59,9 cm), e valores inferiores para perímetro torácico (73,3 cm), altura do anterior (65,4 cm), largura da garupa (20,8 cm) e largura do

tórax (19,8 cm). O valor de 87,10 cm observado para perímetro torácico neste trabalho também foi superior ao encontrado (76,75 cm) por MORENO et al. (2010) que avaliaram as características morfológicas *in vivo* de cordeiros de mesma raça, terminados em confinamento, e abatidos com 32 Kg de PC.

Tabela 7. Medidas morfológicas *in vivo* de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E

Variável	Grãos de girassol (G)		Vitamina E (E)		G	E	Interação (E x G)	CV (%)
	Com	Sem	Com	Sem	P	P	P	
PCA (kg)	30,28	30,19	30,20	30,28	0,6784	0,6987	0,8607	1,57
CDC	2,40	2,65	2,55	2,50	0,0675	0,7001	0,2565	11,29
CC (cm)	61,00	61,70	61,60	61,10	0,5971	0,7052	0,4093	4,73
AA (cm)	58,63	57,93	57,38	59,18	0,5149	0,1061	0,4915	4,03
AP (cm)	58,22	57,80	57,12	58,90	0,7103	0,1286	0,5844	4,28
LT (cm)	23,32	24,56	22,49	25,39	0,4084	0,0645	0,9034	13,64
LG (cm)	23,21	23,84	23,41	23,64	0,5301	0,8177	0,9600	9,33
PT (cm)	82,60 ^b	87,10 ^a	85,10	84,60	0,0212*	0,7801	0,9554	4,64
PC (cm)	35,60	36,70	35,60	36,70	0,6005	0,6005	0,2423	12,74
CP (cm)	30,15	30,00	29,70	30,45	0,8507	0,3531	0,5741	5,83
AF (cm)	51,80	54,40	51,40	55,60	0,6584	0,5412	0,0661	5,05
ICCP (kg/cm)	0,50	0,49	0,49	0,49	0,8465	0,6598	0,7430	5,17

PCA=Peso corporal ao abate; CDC = Condição corporal (Escore de 1 a 5, em que: 1 = muito magra; 2 = magra; 3 = normal; 4 = gorda; 5 = muito gorda); CC = Comprimento corporal; AA = Altura do anterior; AP = Altura do posterior; LT = Largura do tórax; LG = Largura da garupa; PT = Perímetro torácico; PC = Perímetro da coxa; CP = Comprimento da perna; AF = Altura do fêmur; ICCP = índice de compacidade corporal.

^{a,b}Médias seguidas por letras distintas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; CV = coeficiente de variação; * = significativo (P<0,05)

O peso corporal do animal juntamente a outras medidas, como o comprimento corporal, permite obter a compacidade corporal (OSÓRIO & OSÓRIO, 2005). A compacidade corporal e a da carcaça são índices que estimam subjetivamente a conformação dos animais vivos e da carcaça a partir de valores de fácil mensuração.

A compacidade corporal de 0,49 kg/cm obtida nesta pesquisa assemelhou-se ao 0,51 kg/cm citado por ESTEVES et. al. (2010), ao 0,50 kg/cm por PINHEIRO et al. (2007) e ao 0,56 kg/cm por HOMEM JUNIOR, et al. (2010), possivelmente devido à utilização de animais de composição genética e peso de abate semelhantes.

Essas avaliações permitem padronização aos sistemas de comercialização fundamentados no rendimento das porções comestíveis da carcaça (TAROUCO, 2003).

A condição corporal é um importante indicador representativo da quantidade de gordura e músculos do animal vivo destinado ao abate, estando a relação músculo:gordura relacionada ao grau de acabamento da carcaça (OSÓRIO et al., 2005a; OSÓRIO et al., 2005b). A condição corporal de 2,52 obtida neste trabalho foi inferior aos 3,50 reportados por MORENO et al. (2010), aos 2,80 citados por HOMEM JUNIOR, et al. (2010), entretanto, foi superior aos 2,00 reportado por GRANDE et al. (2009) que avaliaram as características quantitativas da carcaça de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer $\frac{1}{4}$ Saanen terminados em confinamento recebendo dieta contendo 7,3% de grãos de girassol na MS.

Na Tabela 8, estão os resultados referentes às medidas morfológicas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. As medidas realizadas na carcaça não foram influenciadas ($P>0,05$) pelos tratamentos, e os valores médios apresentados para comprimento externo (CEC) e interno (CIC) da carcaça, comprimento da perna (CP), perímetro do tórax (PT), perímetro da coxa (PC), perímetro da garupa (PG), largura da garupa (LG), largura máxima do tórax (LT) e profundidade do tórax (PRT) foram, respectivamente, 54,30; 55,95; 33,55; 66,98; 36,81; 60,90; 21,78; 23,83 e 24,18 cm. Da mesma forma que as medidas na carcaça, os índices de compacidade da carcaça (0,24) e de compacidade da perna (0,64), assim como as notas de conformação (2,55) e acabamento (2,4) não foram afetados ($P>0,05$) pelos tratamentos.

Segundo STANFORD et al. (1998), citado por MACEDO et al. (2008) os graus de conformação e acabamento são medidas subjetivas que auxiliam na avaliação da carcaça e estão relacionadas entre si. Carcaças com boa conformação apresentam mais gordura em comparação às de conformação inferior.

Ao avaliarem as medidas morfológicas da carcaça de cordeiros mestiços Suffolk, alimentados com níveis (0,0; 6,6; 13,2 e 19,8%) de grãos de girassol na dieta e abatidos com 28 kg de PC, MACEDO et al. (2008) não observaram diferenças na conformação (2,78), no acabamento (2,75) e nos índices de compacidade da carcaça (0,27 kg/cm) e da perna (0,63 kg/cm). Nesta pesquisa, os

valores obtidos para grau de conformação (2,55), acabamento (2,43) e índices de compacidade da carcaça (0,24 kg/cm) e da perna (0,64 kg/cm) se assemelham os descritos por MACEDO et al. (2008).

Tabela 8. Medidas morfológicas da carcaça de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E

Variável	Grãos de girassol (G)		Vitamina E (E)		G	E	Interação (E x G)	CV (%)
	Com	Sem	Com	Sem	P	P	P	
Conformação ^a	2,50	2,60	2,50	2,60	0,5636	0,5636	0,5636	14,87
Acabamento ^b	2,30	2,55	2,35	2,50	0,1512	0,3791	0,7669	15,29
CEC (cm)	53,80	54,80	53,80	54,80	0,2058	0,2058	0,7953	3,12
CIC (cm)	56,20	55,70	56,50	55,40	0,2407	0,5873	0,1691	3,60
CP (cm)	32,80	34,30	33,30	33,80	0,2775	0,7128	0,9412	8,89
PT (cm)	66,55	67,25	67,00	66,80	0,3261	0,7760	0,3261	2,31
PC (cm)	37,20	36,15	36,50	36,85	0,4380	0,7943	0,3965	8,04
PG (cm)	60,75	61,05	60,50	61,30	0,5852	0,1568	0,5852	1,98
LG (cm)	21,77	21,80	21,69	21,88	0,9722	0,8254	0,6851	8,70
LT (cm)	24,01	23,65	23,85	23,81	0,4101	0,9263	0,1405	9,99
PRT (cm)	24,14	24,23	23,96	24,41	0,7976	0,2108	0,5515	3,19
ICC (kg/cm)	0,24	0,24	0,23	0,25	0,8456	0,7548	0,1308	6,68
ICP	0,66	0,63	0,65	0,64	0,6485	0,5249	0,8769	13,54

^aEscore de 1 a 5, em que 1 = muito pobre, 2 = regular, 3 = boa, 4 = muito boa e 5 = excelente.

^bEscore de 1 a 5, em que 1 = gordura ausente, 2 = gordura escassa, 3 = gordura mediana, 4 = gordura uniforme e 5 = gordura excessiva.

CEC = Comprimento externo da carcaça; CIC = Comprimento interno da carcaça; CP = Comprimento da perna; PT = Perímetro do tórax; PC = Perímetro da coxa; PG = Perímetro da garupa; LG = Largura da garupa; LT = Largura máxima do tórax; PRT = Profundidade do tórax; ICC = Índice de compacidade da carcaça; ICP = Índice de compacidade da perna; CV = coeficiente de variação.

Considerando os valores médios de acabamento das carcaças, pressupõe-se que maiores níveis de extrato etéreo proporcionados pela inclusão de grãos de girassol à dieta (Tabela 1) resultariam em maior deposição de gordura, entretanto não foi observado maior deposição de gordura subcutânea e o índice de compacidade da carcaça de 0,24 foi similar aos da literatura (CARVALHO et al., 2002; ZUNDT et al., 2006), cujos valores variaram de 0,24 a 0,29.

A utilização de grão de girassol na dieta de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer $\frac{1}{4}$ Saanen em confinamento, também não influenciaram os índices de compacidade da carcaça (0,20) e compacidade da perna (0,29) em relação aos animais que receberam dieta controle, em experimento conduzido por GRANDE et al (2009), com valores

inferiores aos observados neste trabalho. Estes mesmos autores reportaram pontuações superiores para conformação da carcaça (3,00).

As medidas morfológicas da carcaça encontradas nesta pesquisa foram semelhantes às obtidas por HOMEM JUNIOR, et al. (2010) que trabalhando com cordeiros alimentados com grãos de girassol também não observaram diferenças, obtendo valores de 59,5 cm de CEC, 62,4 cm de CIC, 40,9 cm de CP, 59,8 cm PG, 23,3 cm LT e 23,2 cm de LG. MACIT et al. (2003), suplementando vitamina E em cordeiros, também não encontraram efeito sobre as medidas na carcaça.

RIBEIRO et al. (2001) avaliando a morfologia da carcaça de borregos Ile de France abatidos com 12 meses de idade, encontraram para CEC 58,52 cm, para CP 31,77 cm e ICC 0,30 kg/cm, valores superiores aos encontrados no presente trabalho, provavelmente devido a maior idade de abate dos animais em relação aos destas pesquisa, que foram abatidos aproximadamente aos sei meses de idade. MORENO et al. (2010) mensuraram as características morfológicas da carcaça de cordeiros Ile de France terminados em confinamento, recebendo cana-de-açúcar *in natura* como volumoso e abatidos com 32 kg de PC, encontrando para CIC 56,30 cm, largura do tórax 24,12 cm e profundidade do tórax 24,14 cm, valores semelhantes aos encontrados no presente estudo, de 55,95 cm, 23,83 cm e 24,18 cm, respectivamente. Comparativamente a estes mesmos autores, as características de acabamento (3,00), comprimento da perna (35,69 cm), perímetro (63,22 cm) e largura da garupa (24,05 cm) foram superiores aos da presente pesquisa, de 2,55; 33,55; 60,90 e 21,78 cm.

Segundo SILVA & PIRES (2000), a avaliação quantitativa da carcaça apresenta relevância para julgar o desempenho alcançado pelo animal durante seu desenvolvimento, além de ser fundamental para o processo produtivo e se relacionar com o produto final, já que estima a quantidade de carne a ser produzida e disponível para a venda.

Constam na Tabela 9 os resultados referentes às características quantitativas da carcaça dos cordeiros e observa-se que não houve diferença ($P>0,05$) para nenhuma das variáveis analisadas. Os valores médios encontrados foram de 13,90 kg para peso da carcaça quente (PCQ), 45,96% para rendimento da carcaça quente (RCQ), 13,37 kg para peso da carcaça fria (PCF), 44,29% para rendimento da

carcaça fria (RCF), 54,65% para rendimento verdadeiro (RV) e 3,61% para perdas por resfriamento (PR).

Tabela 9. Características quantitativas da carcaça de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E

Variável	Grãos de girassol (G)		Vitamina E (E)		G	E	Interação (E x G)	CV (%)
	Com	Sem	Com	Sem	P	P	P	
PCQ (Kg)	13,73	14,07	13,67	14,13	0,2023	0,0940	0,6042	4,14
RCQ (%)	45,32	46,60	45,27	46,66	0,1709	0,1390	0,6718	4,34
PCF (Kg)	13,31	13,39	13,10	13,69	0,5359	0,0585	0,7950	4,80
RCF (%)	43,92	44,67	43,39	45,20	0,4549	0,0823	0,8462	4,92
RV (%)	54,16	54,93	54,74	54,35	0,4351	0,6861	0,3858	3,96
PR (%)	3,13	4,10	4,12	3,11	0,3821	0,3642	0,6647	66,75

PCQ = Peso da carcaça quente; RCQ = Rendimento da carcaça quente; PCF = Peso da carcaça fria; RCF = rendimento da carcaça fria; RV = Rendimento verdadeiro ou biológico; PR = perdas por resfriamento. CV = coeficiente de variação.

Os valores médios observados para PCQ (13,90 kg) e PCF (13,37 kg) são coerentes, uma vez que a perda por resfriamento não diferiu entre os tratamentos avaliados. Os resultados encontrados para essas variáveis foram semelhantes aos obtidos por MACEDO et al. (2008), de 13,80 kg para PCQ e 13,53 kg para PCF em carcaças de cordeiros Suffolk abatidos com 28 kg de PC e alimentados com níveis de grãos de girassol na dieta.

PINTO et al. (2011) ao trabalharem com cordeiros da raça Santa Inês de 20 a 25 kg de PC inicial abatidos após 84 dias de confinamento recebendo concentrado contendo vitamina E e gordura protegida, observaram que os animais que consumiram dietas com vitamina E tiveram maior PCF (24,15 kg), não sendo observada diferença no presente estudo. MACIT et al. (2003), avaliando os efeitos da suplementação de vitamina E (45 mg/dia) em cordeiros da raça Awassi, não encontraram efeito significativo da adição de vitamina E nas características de carcaça.

Os valores encontrados neste estudo para PCQ (13,90 kg), PCF (13,37 kg) e RCQ (45,96%) foram inferiores aos reportados por HOMEM JUNIOR et al (2010) de 15,5 kg, 15,1 kg e 47,1%, respectivamente. Os rendimentos de carcaça de ovinos variam de 40 a 60%, influenciados pela raça, peso de abate, sistema de alimentação

e idade do animal (SAÑUDO & SIERRA, 1986). Neste trabalho o rendimento de carcaça fria obtido esteve dentro da faixa normal de 43,39 e 45,20%.

Segundo GRADE et al. (2009), a perda por resfriamento corresponde à diferença de peso após o resfriamento da carcaça e depende principalmente da conformação, do acabamento e da perda de umidade na carcaça. Portanto, quanto maior a cobertura de gordura, menor a perda por resfriamento, em virtude da maior proteção conferida à carcaça. O valor médio obtido para perda ao resfriamento da carcaça (3,61%) obtido neste estudo foi maior que o descrito por MACEDO et al. (2008) de 1,94%. Esses mesmos autores tiveram rendimento verdadeiro da carcaça (57,84%) superior ao desta pesquisa (54,65%), provavelmente devido à menor idade de abate dos animais (28 Kg de PC).

MORENO et al. (2010) ao avaliarem os rendimentos de carcaça de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e silagem de milho em dois níveis de concentrado e abatidos com 32 kg de PC, obtiveram menores perdas por resfriamento (2,70%) e valores superiores para PCQ (15,21 kg), RCQ (48,59%), PCF (14,80 kg), RCF (47,28%) e RV (57,40%), em relação os encontrados nesta pesquisa.

Os resultados dos pesos e rendimentos dos cortes comerciais da carcaça dos cordeiros estão expostos na Tabela 10. Não foi observada diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos.

Os valores encontrados nesse estudo para peso da paleta (1,39 kg), rendimento da paleta (20,67%), peso do pescoço (0,54 kg), rendimento do pescoço (8,06%), peso das costelas (1,70 kg), rendimento das costelas (25,35%), peso do lombo (0,73 kg), rendimento do lombo (10,85%), peso da perna (2,35 kg) e rendimento da perna (34,95%) corroboraram com ORTIZ et al. (2005) e MORENO et al. (2010) que encontraram respectivamente, valores para peso da paleta de 1,22 e 1,42 kg, rendimento da paleta de 18,00 e 18,65%, peso do pescoço de 0,65 e 0,69 kg, rendimento do pescoço de 9,44 e 9,10%, peso da costela de 1,80 e 1,98 kg, rendimento da costela de 26,17 e 25,93%, peso do lombo 0,77 e 0,68 kg, rendimento do lombo de 11,18 e 9,11%, peso da perna de 2,42 e 2,72 kg e rendimento da perna de 35,17 e 36,51%.

Tabela 10. Pesos e porcentagens dos cortes da meia carcaça esquerda de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E

Variável	Grãos de girassol (G)		Vitamina E (E)		G	E	Interação (E x G)	CV (%)
	Com	Sem	Com	Sem	P	P	P	
PMCE (kg)	6,61	6,84	6,50	6,95	0,5600	0,0630	0,8343	4,75
Pescoço								
kg	0,55	0,54	0,51	0,57	0,5686	0,1549	0,7843	16,14
%	8,32	7,89	7,85	8,20	0,2757	0,5051	0,7155	14,22
Paleta								
kg	1,38	1,40	1,35	1,43	0,7152	0,1183	1,0000	7,79
%	20,88	20,47	20,77	20,58	0,4631	0,7646	0,9988	7,20
Costelas								
kg	1,66	1,75	1,65	1,76	0,2058	0,1288	0,4996	8,35
%	25,11	25,58	25,38	25,32	0,5807	0,8246	0,2965	5,99
Lombo								
kg	0,71	0,75	0,71	0,75	0,2976	0,2320	0,2976	11,10
%	10,74	10,96	10,92	10,79	0,6208	0,9748	0,2115	10,31
Perna								
kg	2,33	2,37	2,29	2,41	0,5298	0,0958	0,2825	6,07
%	35,25	34,65	35,23	34,68	0,3522	0,3454	0,1597	4,53

CV = coeficiente de variação.

MACEDO et al. (2008) ao analisarem as medidas morfológicas da carcaça de cordeiros mestiços Suffolk, alimentados com 0,0; 6,6; 13,2 e 19,8% de grãos de girassol, obtiveram resultados semelhantes ao do presente experimento para peso e rendimento de pescoço (0,52 kg e 7,67%), peso e rendimento de paleta (1,41 kg e 20,84%) e peso e rendimento de perna (2,33 kg e 34,35%). De acordo com ORTIZ et al. (2005), trabalhos com cordeiros que apresentam aptidão para produção de carne geralmente essas variáveis não apresentam grandes variações. Entretanto GRANDE et al (2009) observaram maior rendimento de lombo (9,28%) em cabritos $\frac{3}{4}$ Boer $\frac{1}{4}$ Saanen alimentados com dieta controle em comparação aos animais que receberam dietas com inclusão de grãos de girassol (7,3%).

As medidas realizadas no lombo dos cordeiros estão descritas na Tabela 11.

Tabela 11. Medidas do lombo obtidas por diferentes métodos em cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E

Variável	Grãos de girassol (G)		Vitamina E (E)		G	E	Interação (E x G)	CV (%)
	Com	Sem	Com	Sem	P	P	P	
Medida A (cm)								
Paquímetro	5,69	5,47	5,52	5,64	0,5314	0,7263	0,6225	13,25
Ultrassom	7,57 ^a	6,62 ^b	7,16	7,03	0,0001**	0,3948	0,8842	4,68
Medida B (cm)								
Paquímetro	2,65	2,66	2,69	2,62	0,9610	0,7015	0,6991	15,26
Ultrassom	2,74 ^a	1,98 ^b	1,17	2,06	0,0004**	0,0857	0,7240	6,17
Medida C (cm)								
Paquímetro	1,85	1,96	1,91	1,90	0,5808	0,9561	0,2138	23,11
Medida GR (cm)								
Paquímetro	2,06	2,25	2,06	2,26	0,4983	0,4277	0,4741	25,67
Ultrassom	4,70 ^a	3,94 ^b	4,16	4,18	0,0012**	0,1182	0,8391	10,03
AOL (cm²)								
Paquímetro	11,94	11,59	11,71	11,82	0,5313	0,2577	0,0504	15,79
Ultrassom	12,39 ^a	10,15 ^b	11,76	10,78	0,0005**	0,0736	0,4920	10,16

Medida A = comprimento máximo do M. *Longissimus lumborum*, Medida B = profundidade máxima do M. *Longissimus lumborum*, Medida C = espessura mínima de gordura sobre o M. *Longissimus lumborum*, Medida GR = espessura máxima de gordura sobre o perfil do lombo, AOL = área de olho de lombo. ^a Fórmula: AOL = $(a/2 \times B/2) \pi$ (SILVA SOBRINHO, et al., 2003), em que A é o comprimento máximo e B é a profundidade máxima do músculo, em cm. ^{a,b} Médias seguidas por letras distintas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; CV = coeficiente de variação; * = significativo (P<0,05); ** = significativo (P<0,01).

Observa-se que a inclusão de grãos de girassol influenciou (P<0,05) as medidas A, B, GR e AOL quando analisadas com a utilização de equipamento de ultrassom, sendo os maiores valores encontrados no lombo dos animais que receberam grãos de girassol na dieta, com valores de 7,57 cm; 2,74 cm; 4,70 cm e 12,39 cm² respectivamente. Não houve diferença (P>0,05) quando utilizado o paquímetro digital e os valores encontrados foram de 5,58 cm para medida A, 2,65 cm para medida B, 1,90 cm para medida C e 2,16 cm para medida GR. O valor médio de área de olho de lombo obtido pela fórmula $(A/2 \times B/2)\pi$ proposta por SILVA SOBRINHO, et al. (2003), foi de 11,76cm².

A espessura mínima de gordura (medida C) encontra-se acima dos 0,30 cm mínimos recomendados por SILVA SOBRINHO (2001) para carcaças ovinas, haja

visto que de todos os componentes da carcaça, a gordura é o que apresenta maior variação quantitativa e qualitativa e, assim, pode constituir um fator de depreciação da carcaça e da carne, de acordo com as preferências dos consumidores dos diferentes mercados (TEIXEIRA et al., 1992).

As medidas A e B realizadas no lombo servem para avaliação da quantidade de músculo na carcaça e têm alta correlação com a área de olho de lombo e a conformação da carcaça. As medidas A e B (5,58 e 2,65 cm) obtidas com utilização do paquímetro digital foram semelhantes às observadas por ALMEIDA JUNIOR et al. (2004) em cordeiros Suffolk, de 5,49 e 2,68 cm, respectivamente. Também houve semelhanças com os trabalhos realizados por GARCIA et al. (2003) que reportaram valores de 5,32 e 2,86 cm para as medidas A e B realizadas no músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros mestiços Suffolk abatidos com 31 kg, e por SIQUEIRA & FERNANDES (2000), que estudando cordeiros da raça Corriedale, abatidos com 32 kg, registraram valores de 5,10 e 2,40 cm para as mesmas medidas.

O valor observado para a medida A (5,58 cm) também corrobora com o reportado por GRANDE et al. (2009), de 5,54 cm, que também utilizaram paquímetro para avaliar o lombo de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer $\frac{1}{4}$ Saanen terminados em confinamento recebendo dietas contendo 7,3% de grãos de girassol na MS, abatidos aos 30 kg de PC, e por PINHEIRO et al. (2009) que trabalharam com cordeiros $\frac{1}{2}$ Ile de France $\frac{1}{2}$ Ideal abatidos com 32 kg de PC, encontrando valores de 5,49 cm para medida A. Estes mesmos autores encontraram valores superiores para a medida de AOL, 14,01 e 12,98 cm² respectivamente.

LOMBARDI et al. (2010) em experimento com cordeiros $\frac{1}{2}$ Hampshire $\frac{1}{2}$ Sem raça definida em confinamento recebendo silagem de grão de milho puro ou com adição de 20% de grãos de girassol, avaliaram as características do lombo dos animais com o auxílio de um paquímetro, e não encontraram diferenças para as medidas A, B e para AOL, reportando valores de 5,27 cm; 2,56 cm e 11,89 cm² respectivamente, valores estes semelhantes aos da presente pesquisa. De acordo com SILVA & PIRES (2000) o valor médio obtido para AOL de 11,76 cm² no presente trabalho está coerente com os valores, normalmente, registrados para cordeiros abatidos com peso corporal ao redor de 30 kg de peso corporal.

A área de olho de lombo obtida pelo ultrassom ($12,39 \text{ cm}^2$) foi superior aos valores reportados por MENEZES et al. (2008), de $8,50 \text{ cm}^2$, que avaliaram as características da carcaça de borregos Santa Inês em pastos no período seco, e por SUGISAWA et al. (2008), de $10,75 \text{ cm}^2$, que trabalharam com cordeiros sem raça definida abatidos ao 32 kg de peso corporal.

O teor de energia presente na dieta pode influenciar a deposição de músculo e gordura na carcaça (SÁ & OTTO de SÁ, 2001), fato esse que pode explicar os maiores valores encontrados no lombo dos cordeiros que receberam dietas com inclusão dos grãos de girassol. Além disso, pode-se considerar que as medidas obtidas no músculo com utilização do ultrassom podem ter sido superestimadas pelo aparelho de ultrassom, já que a área de olho de lombo obtida por paquímetro seria a mais verdadeira, já que foi obtida diretamente na carcaça. O reduzido tamanho da área de olho de lombo em cordeiros dificulta a maior precisão dos resultados com utilização do ultrassom (MORENO et al., 2010), especialmente se os animais forem muito jovens e leves, como os utilizados neste trabalho (idade média de 6 meses e 32 kg). Apesar de existirem vários estudos que avaliaram a eficácia do ultrassom na avaliação da carcaça em ovinos, o efeito do avaliador pode alterar significativamente os resultados, de modo que o treinamento e a experiência do técnico são de extrema importância, principalmente em avaliações de estudos de pesquisas.

A composição tecidual, índice de musculosidade e as relações músculo:osso e músculo:gordura obtidas a partir da dissecação da perna esquerda de cordeiros podem ser visualizados na Tabela 12. Nota-se que não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos para nenhuma das características estudadas, entretanto, houve interação ($P<0,05$) entre grãos de girassol e vitamina E para as características de porcentagem de gordura intermuscular e osso total. (Tabela 13).

As proporções de músculo, osso e gordura total encontradas no presente trabalho foram de 69,48, 17,69 e 10,24%, respectivamente. As porcentagens de músculo foram superiores aos valores encontrados por LOUVANDINI et al. (2007), de 55,07%, que avaliaram a composição tecidual da perna de cordeiros Santa Inês em terminação recebendo dietas contendo farelo de girassol, esta superioridade pode ser atribuída à maior aptidão para produção de carne da raça Ile de France utilizada nesta pesquisa.

Tabela 12. Composição tecidual e índice de musculabilidade de cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E

Variável	Grãos de girassol (G)		Vitamina E (E)		G	E	Interação (E x G)	CV(%)
	Com	Sem	Com	Sem	P	P	P	
Peso da perna (Kg)	2,10	2,08	2,06	2,13	0,7842	0,1596	0,2528	5,170
Músculo total (%)	69,39	69,57	69,29	69,67	0,8260	0,6334	0,1827	2,54
Músculos da perna (g)								
<i>Biceps femoris</i>	206,5	216,0	209,0	213,5	0,2977	0,6171	0,8672	9,34
<i>Semitendinosus</i>	81,50	81,50	80,50	82,50	1,0000	0,7034	0,8488	14,16
<i>Adductor</i>	89,00	87,00	88,00	88,00	0,6051	1,0000	1,0000	9,63
<i>Semimembranosus</i>	198,0	202,5	196,5	204,0	0,5299	0,3005	0,6243	7,83
<i>Quadriceps femoris</i>	290,0	299,5	296,5	297,0	0,5330	0,9545	0,1124	6,50
PM5 (Kg)	869,0	886,5	870,5	885,0	0,4907	0,5671	0,4208	6,32
Gordura total (%)	10,19	10,28	10,21	10,27	0,8897	0,9210	0,2371	13,01
Subcutânea	5,90	6,15	6,00	6,05	0,5875	0,9062	0,8466	16,41
Intermuscular	4,29	4,13	4,21	4,22	0,5672	0,9859	0,0095*	14,80
Outros (%)	2,58	2,59	2,73	2,45	0,9720	0,3954	0,8838	29,13
Osso total (%)	17,83	17,56	17,77	17,62	0,7350	0,8491	0,0363*	9,87
Peso do fêmur (g)	121,5	122,5	123,0	121,0	0,8101	0,6317	0,8101	7,50
CF (cm)	15,98	16,15	16,02	16,11	0,3921	0,6477	0,7992	2,68
IMP	0,46	0,46	0,46	0,46	0,7067	1,0000	0,5735	5,06
músculo:osso	7,18	7,27	7,08	7,38	0,6194	0,1255	0,5407	5,74
músculo:gordura	4,14	4,19	4,22	4,11	0,8430	0,7059	0,2461	14,66

PM5 = Peso dos cinco músculos que recobrem o fêmur (*Biceps femoris*, *Semitendinosus*, *Adductor*, *Semimembranosus* e *Quadriceps femoris*); CF = comprimento (cm) do fêmur; IMP = índice de musculabilidade da

$$\text{IMP} = \frac{\sqrt{\text{PM5} / \text{CF}}}{\text{CF}}$$

perna:

CV = coeficiente de variação; * = significativo (P<0,05); ** = significativo (P<0,01).

MORENO et al. (2010) ao trabalharem com cordeiros de mesma raça observaram valores inferiores para rendimento de músculo (63,00%), semelhante para rendimento de osso (17,40%) e superior para gordura total (16,04%), em relação ao presente experimento. Estes mesmos autores encontraram relação

músculo:osso de 3,62, inferior em comparação a 7,22 encontrado nesta pesquisa e a relação de músculo:gordura (4,08) foi semelhante a 4,16.

O comprimento e peso do fêmur obtidos foram de 16,06 cm e 122 g, MORENO et al. (2010) encontraram 15,82 cm e 135 g, estas medidas do fêmur podem explicar o valor inferior obtido por estes autores para a relação músculo:osso, em comparação com os resultados do presente estudo, o comprimento do fêmur foi menor; porém o peso maior, indicando ossos pesados.

SILVA SOBRINHO et al. (2005) ao avaliarem a musculosidade e a composição da perna de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate tiveram para a relação músculo:osso valor de 6,69, que foi semelhante ao da presente pesquisa. As relações músculo:osso e músculo:gordura não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos, demonstrando que a inclusão de grão de girassol e vitamina E na dieta, não afetaram a deposição dos tecidos ósseo, muscular e adiposo na perna dos cordeiros. Apesar da alta correlação com a composição tecidual da carcaça, a dissecação dos cortes comerciais tem a desvantagem de ser lenta e não poder ser utilizada na plataforma de abate comercial.

Neste trabalho, o IMP foi de 0,47, corroborando com os valores obtidos por SILVA SOBRINHO et al. (2005), PINHEIRO et al. (2009) e MORENO et al. (2010) de 0,45, 0,40 e 0,48, respectivamente. A musculosidade da carcaça é definida como a espessura de músculo em relação às dimensões do esqueleto (DeBOER et al., 1974).

Na Tabela 13 e constam os desdobramentos das interações ($P<0,05$) entre grãos de girassol e vitamina E para gordura intermuscular e osso total, respectivamente. Observa-se que para a gordura intermuscular houve diferença ($P<0,05$) apenas para a inclusão ou não de grãos de girassol, em que os animais alimentados com dietas sem os grãos apresentaram menores valores de gordura intermuscular, 3,72%. Este resultado provavelmente pode ser explicado como consequência direta da composição da dieta. Em que dietas sem inclusão de grãos de girassol possuem menor concentração de EE, 1,48% (Tabela 2) possibilitando a menor deposição de gordura no músculo.

Tabela 13. Desdobramento da interação vitamina E e grãos de girassol para a variável gordura intermuscular da perna cordeiros alimentados com cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol e vitamina E

Parâmetro	Gordura Intermuscular			Osso Total		
	Sem grãos de girassol	Com grãos de girassol	P	Sem grãos de girassol	Com grãos de girassol	P
Sem vitamina E	3,72 ^{aB}	7,71 ^{aA}	0,0240*	18,38 ^{aA}	16,74 ^{aA}	0,1889
Com vitamina E	4,54 ^{aA}	3,88 ^{aA}	0,1148	16,86 ^{aA}	18,80 ^{aA}	0,0814
Teste F	4,28	4,38		2,19	3,07	
P	0,0552	0,0526		0,1585	0,0998	

^{a,b} Dentro de um mesmo fator, médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey.

^{A,B} Dentro de um mesmo fator, médias seguidas por letras iguais, na linha, não diferem pelo teste de Tukey. P = probabilidade.

Quando ocorre o desdobramento da interação entre grãos de girassol e vitamina E para a variável osso total da perna cordeiros, a mesma não é mais considerada interação ($P > 0,05$) como pode ser observado na tabela 10, isso devido aos efeitos principais, Teste F, dos grãos de girassol e vitamina E serem muito pequenos e próximos entre si, com valores de 0,12 e 0,04 respectivamente.

BUENO et al., (2000) ao avaliarem a composição tecidual da perna de cordeiros Suffolk abatidos com 6 meses de idade, encontraram valores de osso total semelhantes aos desta pesquisa, reportando valores de 19,71%.

De acordo com SANTOS et al. (2001), os músculos apresentam crescimento mais rápido em animais mais jovens, o teor de gordura é maior em animais mais velhos, e os ossos apresentam uma menor taxa de crescimento em comparação com outras partes da carcaça e dos cortes.

4. Conclusões

A inclusão de grãos de girassol e vitamina E no concentrado fornecido a cordeiros Ile de France proporcionou bom desempenho no confinamento, adequada digestibilidade das dietas e carcaças de boa qualidade, sendo indicados como componentes alternativos para compor as dietas de ovinos.

5. Referências

- ALMEIDA JUNIOR, G. A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G. Qualidade da carne de cordeiros criados em *creep feeding* com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 4, p. 1039-1047, 2004.
- ANDRADE, J. B.; FERRARI, J. E.; BRAUN, G. Valor nutritivo da cana-de-açúcar tratada com hidróxido de sódio e acrescida de rolão de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n. 10, p. 1265-1268, 2001.
- ARAUJO, D. B.; COOKE, R. F.; HANSEN, G. R.; STAPLES, C. R.; ARTHINGTON, J. D. Effects of rumen-protected polyunsaturated fatty acid supplementation on performance and physiological responses of growing cattle following transportation and feedlot entry. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 88, n. 12, p. 4120-4132, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2527/jas.2009-2684>.
- BARBOSA, J. C.; MALDONADO J. R. W. **AgroEstat** – sistema de análises estatísticas de ensaios agronômicos. Jaboticabal: UNESP, 20010.
- BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. 2. ed. Jaboticabal: Funep, 2011. 616 p.
- BOCCARD, R.; DUMONT, B. L. Etude de la production de viande chez les ovins. La découpe des carcasses. Définition d'une découpe de référence. **Annales Zootechnie**, Le Ulis, v. 3, p. 241-257, 1955.
- BROSH, A.; HOLTZER, Z.; LEVY, D. Cottonseed for protein and energy supplementary of high-roughage diets for beef cattle. **Animal Production**, Indonésia, v. 48, n. 3, p. 513-518, 1989.
- BROWN, A. J.; WILLIAMS, D. R. **Sheep carcass evaluation**: measurement of composition using a standardised butchery method. Langford: Agricultural Research Council, Meat Research Council, 1979. 16 p. (Memorandum, 38).
- BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; RODA, D. S.; LEINZ, F. F. Características de carcaça se cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p.1803-1810, 2000.
- CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W. H. Correlações entre características *in vivo*, por meio de ultra-som e na carcaça de cordeiros terminados em confinamento com diferentes condições corporais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: SBZ, 2007. 1 CD-ROM.
- CARVALHO, S. R. S. T.; SIQUEIRA, R. S. Produção de ovinos em sistema de confinamento. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA 1., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p. 125-142.
- CARVALHO, P. A.; PÉREZ, J. R. O.; GERASEEV, L. C. Medidas barimétricas de cordeiros Santa Inês, submetidos a diferentes manejos alimentares. In: REUNIÃO

ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. 1 CD-ROM.

CARVALHO, G. G. P.; GARCIA, R.; PIRES, A. J. V; SILVA, R. R.; PEREIRA, M. L. A.; VIANA, P. T.; SANTOS, A. B.; PEREIRA, T. C. J. Balanço de nitrogênio, concentração de ureia e síntese de proteína microbiana em caprinos alimentados com dietas contendo cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 10, p. 2253-2261, 2010.

COLOMER-ROCHER, F.; DELFA, R.; SIERRA, I. Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales, según los sistemas de producción. In: _____. **Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas**. Madrid: INIA, 1988. p. 19-41.

CORRÊA, S. V.; EXEQUIEL, J. M. B.; OLIVEIRA, P. S. N.; GALATI, R. L.; BARBOSA, J. C. Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com grãos e subprodutos de canola. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 10, n. 1, p. 96-105, 2009.

DeBOER, H.; DUMONT, B. L.; POMEROY, R. W.; WENIGER, J. H. Manual on E.A.A.P. reference methods for the assessment of carcass characteristics in cattle. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v.1, n. 2, p.151-164, 1974.

ESTEVES, R. M. G.; OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; MENDONÇA, G.; OLIVEIRA, M. M.; WIEGAND, M.; VILANOVA, M. S.; CORREA, F.; JARDIM, R. D. Avaliação *in vivo* e da carcaça e fatores determinantes para o entendimento da cadeia da carne ovina. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 16, n. 1-4, p. 101-108, 2010.

FERNANDES, A. R. M.; SAMPAIO, A. A. M.; HENRIQUE, W.; PERECIN, D.; OLIVEIRA, E. A.; TÚLLIO, R. R. Recria de bezerras Canchim alimentadas com dietas contendo cana-açúcar e diferentes relações PDR:NDT. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v. 20, n. 3, p. 256-265, 2004.

FERNANDES, A. R. M.; SAMPAIO, A. A. M.; HENRIQUE, W.; PERECIN, D.; OLIVEIRA, E. A.; TÚLLIO, R. R. 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**, Viçosa, v. 36, n. 4, p. 855-864, 2007.

FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C.; PIRES, C. C.; ROCHA, M. G.; SILVA, J. H. S; MULLER, L. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 4, p.1267-1277, 2005.

GARCIA, C. A.; SILVA SOBRINHO, A. G. Desempenho e características das carcaças de ovinos alimentados com resíduo de panificação 'biscoito'. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998, v. 1, p. 29-31.

GARCIA, C. A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G. Níveis de energia no desempenho e característica da carcaça de cordeiros alimentados em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1371-1379, 2003a.

GARCIA, C. A.; MONTEIRO, A. L. G.; COSTA, C.; NERES, M. A.; ROSA, G. J. M. Medidas objetivas e composição tecidual da carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de energia em “*creep feeding*”. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, 1380-1390, 2003b.

GERASSEV, L. C.; PEREZ, R. R. O.; CARVALHO, P. A.; PEDREIRA, B. C.; ALMEIDA, T. R. V. 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**, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 237-244, 2006.

GORDON, H. M.; WHITLOCK, H. V. A., New technique for counting nematodes eggs in sheep faeces. **Journal of the Council for Scientific and Industrial Research**, Melbourne, v. 12, p. 50-52, 1939.

GRANDE, P. A.; ALCALDE, C. R.; LIMA, L. S.; AYER, I. M.; MACEDO, F. A. F.; MATSUSHITA, M. Características quantitativas da carcaça e qualitativas do músculo *Longissimus dorsi* de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen onfinados recebendo rações contendo grãos de oleaginosas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 6, p. 1104-1113, 2009.

GUIDERA, J.; KERRY, J. P.; BUCKLEY, D. J.; LYNCH, P. B.; MORRISSEY, P. A. The effect of dietary vitamin E supplementation on the quality of fresh and frozen lamb meat. **Meat Science**, Amsterdam, v. 45, n. 1, p. 33-43, 1997.

HADDAD, S. G.; YOUNIS, H. M. The effect of adding ruminally protected fat in fattening diets on nutrient intake, digestibility and growth performance of Awassi lambs. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 113, n. 1, p. 61-69, 2004.

HOMEM JUNIOR, A. C.; EZEQUIEL, J. M. B.; GALATI, R. L.; GONÇALVES, J. S.; SANTOS, V. C.; SATO, R. A. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 3, p. 563-571, 2010.

JARDIM, R. D.; OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; MENDONÇA, G.; PINO, F. A. B.; OLIVEIRA, M.; PREDIÉE, G. Composição tecidual e química da paleta e da perna em ovinos da raça Corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 13, n. 2, p. 231-236, abr-jun, 2007.

JOHNSON, R. R.; McLURE, K. E. High fat rations for ruminants. II. Effects of fat added to corn plant material prior to ensiling on digestibility and voluntary intake of the silage. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 36, n. 2, p. 397, 1973.

LOMBARDI, L.; JOBIM, C. C.; BUMBIERIS JÚNIOR, V. H.; CALIXTO JÚNIOR, M.; MACEDO, F. A. F. Características da carcaça de cordeiros terminados em

confinamento recebendo silagem de grãos de milho puro ou com adição de girassol ou ureia. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 32, n. 3, p. 263-269, 2010.

LOPEZ-BOTE, C. J.; DAZA, A.; SOARES, M.; BERGES, E. Dose-response effect of dietary vitamin E concentration on meat quality characteristics in light-weight lambs. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 73, n. 1, p. 451-457, 2001.

LOUVANDINI, H.; NUNES, G. A.; GARCIA, J. A. S.; MCMANUS, C.; COSTA, D. M.; ARAÚJO, S. C. Desempenho, características de carcaça e constituintes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com farelo de girassol em substituição ao farelo de Soja na dieta. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 36, n. 3, p. 603-609, 2007.

MACEDO, V. P.; SILVEIRA, A. C.; GARCIA, C. A.; MONTEIRO, A. L. G.; MACEDO, F. A. F.; SPERS, R. C. Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados em comedouros privativos recebendo rações contendo semente de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 11, p. 2041-2048, 2008.

MACHMÜLLER, A.; OSSOWSKI, D. A.; KREUZER, M. Comparative evaluation of the effects of coconut oil, oilseeds and crystalline fat on methane, digestion and energy balance in lambs. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 85, n. 1-2, p. 41-60, 2000.

MACHMÜLLER, A.; OSSOWSKI, D. A.; KREUZER, M. Effect of fat supplementation on nitrogen utilization of lambs and nitrogen emission from their manure. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 101, n. 1, p. 159-168, 2006.

MACIT, M.; AKSAKAL, V.; EMSEN, E.; ESENBUGA, N.; IRFAN, A. M. Effects of vitamin e supplementation on fattening performance, non-carcass components and retail cut percentages, and meat quality traits of Awassi lambs. **Meat Science**, Barking, v. 64, n. 1, p. 1-6, 2003.

MAGALHÃES, A. F. B.; GOMES, G. L.; CARVALHO, R. S.; NASCIMENTO JÚNIOR, P.S.; SIMEÃO, R. S. F.; COSTA, H. H. A.; FONTENELE, R. M.; PINHEIRO, M. C.; GABRI, R. Determinação do peso vivo de ovinos Santa Inês e SRD a partir de equações de regressão múltipla. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 31., 2011, Maceió, Pernambuco. **Anais...** 1 CD-ROM.

MAIA, M. O.; QUEIROGA, R. C. R. E.; MEDEIROS, A. N.; COSTA, R. G.; BONFIM, M. A. O.; FERNANDES, M. F. Consumo, digestibilidade de nutrientes e parâmetros sanguíneos de cabras mestiças Moxotó suplementadas com óleos de licuri ou mamona. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 1, p. 149-155, 2010.

McCUTCHEON, S. N.; BLAIR, H. T.; PURCHAS, R. W. Body composition and organ weights in fleecweight selected and control Romney rams. **New Zealand Journal of Agriculture Research**, Wellington, v. 36, n. 4, p. 445-449, 1993.

McDOWELL, L. R.; WILLIAMS, S. N.; HIDIROGLOU, N.; NJERU, C. A.; HILL, G. M.; OCHOA, L.; WILKINSON, N. S. Vitamin e supplementation for the ruminant. **Animal Feed Science and Technology**, v. 60, n. 3, p. 273-296, 1996.

MEDEIROS, A. N.; HONORIO, F. O.; LISBOA, O. V. Desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com farelo de girassol. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. 1 CD-ROM.

MENEZES, L. F. O.; LOUVANDINI, H.; JÚNIOR, G. B. M.; McMANUS, C.; GARCIA, J. A. S.; MURATA, L. S. Avaliação da área de olho de lombo e das características da 12ª costela de ovinos santa Inês em três gramíneas tropicais durante o período seco. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006. 1 CD-ROM.

MERTENS, D. R. Using neutral detergent fibre to formulate dairy ration and estimate the net energy content of feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE, 1983, Cornell. **Abstracts...** Cornell: [s.n.], 1983. p. 60-68.

MOLENTO, M. B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1139-1145, 2004.

MORENO, G. M. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; LEÃO, A. G.; LOUREIRO, C. M. B.; PEREZ, H. L.; ROSSI, R. C. Desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 4, p. 853-860, 2010a.

MORENO, G. M. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; LEÃO, A. G.; LOUREIRO, C. M. B.; PEREZ, H. L. Rendimentos de carcaça, composição tecidual e musculabilidade da perna de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado. **Arquivo Brasileiro de Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 3, p. 686-695, 2010b.

NRC. National research council. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids and new camelids**. Washington: National Academic Press, 2006. 362 p.

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

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação *in vivo* e na carcaça**. 2. ed. Pelotas: Universitária, 2005. 78p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; JARDIM, P. O. C. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: *in vivo*, na carcaça e na carne**. Pelotas: UFPEL, 1998. 107 p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; MENDONÇA, G.; PEREIRA, P. H.; FARIA, H. V.; OLIVEIRA, N. M. Morfologia e características produtivas e comerciais em cordeiros Corriedale castrados e não castrados. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 11, n. 2, p. 211-214, 2005a.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; MUÑOZ, S.; ESTEVES, R. M.; MENDONÇA, G.; CORRÊA, F. V. Programa cordeiro Herval Premium. In: OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Zootecnia de Ovinos**. Pelotas, Universitária/UFPEL, 2005b. 243 p.

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

PINHEIRO, R. S. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; ANDRADE, E. N. Características quantitativas da carcaça de ovinos de diferentes categorias. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 10, n. 4, p. 939-948, 2009.

PINTO, A. P. P.; GARCIA, I. F. F.; JÚNIOR, I. L.; PÉREZ, J. R. O.; ALVES, N. G.; PEREIRA, I. G. Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados com dietas de gordura e vitamina E. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 12, p. 2911-2921, 2011.

PURCHAS, R. W.; DAVIES, A. S.; ABDULLAH, A. Y. An objective measure of muscularity: changes with animal growth and differences between genetic lines of Southdown sheep. **Meat Science**, Amsterdam, v. 30, n. 1, p. 81-94, 1991.

RESENDE, F. D.; SIGNORETTI, R. D.; COAN, R. M.; SIQUEIRA, G. R. Terminação de bovinos de corte com ênfase na utilização de volumosos conservados. In: REIS, R. A.; SIQUEIRA, G. R.; BERTIPAGLIA, L. M. A.; OLIVEIRA, A. P.; MELO, G. M. P. de; BERNARDES, T. F. (Ed.) **Volumosos na produção de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2005. p. 83-106.

RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; RIBEIRO, H. J. S. S.; MORI, R. M. Carcaça de borregos Ile de France inteiros ou castrados e Hampshire Down castrados abatidos aos doze meses de idade. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 3, p. 479-482, 2001.

SÁ, J. L.; OTTO De SÁ, C. **Carcaças e carnes ovinas de alta qualidade**: revisão. 2001. Disponível em: <<http://www.crisa.vet.br>>. 2001. Acesso em: 30 abr. 2012.

SAINZ, R. D. Qualidade de carcaças e de carnes de ovinos e caprinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p. 3-14.

SALINAS, J.; RAMÍREZ, R. G.; DOMINGUEZ, M. M.; REYES-BERNAL, N.; TRINIDAD-LÁRRAGA, N.; MONTAÑO, M. F. Effects of calcium soaps of tallow on growth performance and carcass characteristics of Pelibuey lambs. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 66, n. 1-3, p. 135-139, 2006.

SANTOS, C. L.; PÉREZ, J. R. O.; MUNIZ, J. A.; GERASEEV, L. C.; SIQUEIRA, E. R. Desenvolvimento relativo dos tecidos ósseo, muscular e adiposo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 2, p. 487-492, 2001.

SANTOS, C. V.; EZEQUIEL, J. M. B.; OLIVEIRA, P. S. N. de; GALATI, R. L.; BARBOSA, J. C.. Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com grãos e subprodutos de canola. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 10, n. 1, p. 96-105, 2009.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal em la especie ovina. **Ovino**, v.11, p.127-157, 1986.

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

SILVA SOBRINHO, A. G.; KADIM, I. T.; PURCHAS, R. W. Effect of genotypes and age on carcass and meat quality characteristics of ram lambs. **Agricultural And Marine Sciences**, Omã, v. 8, n. 2, p. 73-78, 2003.

SILVA SOBRINHO, A. G.; PURCHAS, R. W.; KADIM, I. T.; YAMAMOTO, S. M. Musculosidade e composição da perna de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 11, p. 1129-1134, nov. 2005.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 5. ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 2002. 235 p.

SILVA, L. D. F.; BERAN, F. H. B.; CASTRO, V. S.; CORREA, R. A.; DOMINGUES, A. R.; KAGUEYAMA, Ê. O.; MORI, R. M.; RIBEIRO, E. L. A. Digestibilidade aparente em ovinos recebendo rações à base de feno de *coast-cross* com diferentes níveis de grãos de girassol. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECCIA, 7., 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: ZOOTECC, 2005. 1 CD-ROM.

SILVA, L. F.; PIRES, C. C. Avaliação quantitativa das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 1253-1260, 2000.

SILVA, M. M. C.; RODRIGUES, M. T.; RODRIGUES, C. A. F.; BRANCO, R. H.; LEÃO, M. I.; MAGALHÃES, A. C. M.; MATOS, R. S. Suplementação de lipídios em dietas para cabras em lactação: consumo e eficiência de utilização de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 257-267, 2007b.

SILVA, T. M.; OLIVEIRA, M. D. S.; SAMPAIO, A. A. M. Efeito da hidrólise de diferentes variedades de cana-de-açúcar sobre a digestibilidade ruminal *in vitro*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECCIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 1 CD-ROM.

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**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 306-311, 2000.

SLOSS, M. W.; ZAJAC, A. M.; KEMP, R. L. **Parasitologia clínica veterinária**. São Paulo: Manole, 1999. 198 p.

SNIFFEN, C. J.; BEVERLY, R. W.; MOONEY, C. S.; ROE, M. B.; SKIDMORE, A. L.; BLAC, J. R. Nutrient requirement versus supply in dairy cow: strategies to account for variability. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, n. 10, p. 3160-3178, 1993.

SNIFFEN, C. J.; CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets. II Carboydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 70, n. 11, p. 3562-3577, 1992.

STANFORD, K.; JONES, S. D. M.; PRICE, M. A. Methods of predicting lamb carcass composition: a review. **Small Ruminant Research**, Amsterdam v. 29, n. 3, p. 241-254, 1998.

SUGUISAWA, L.; MARQUES, A. C. W.; BARDI, A.; FAUSTO, D. Utilização da ultrassonografia como ferramenta para padronização de carcaças comerciais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 3., 2007, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, 2007. 1 CD-ROM.

SUGUISAWA, L.; VARGAS JUNIOR, F. M.; MARQUES, A. C. W.; BARDI, A. E.; MARTINS, C. F.; PINTO, G. S.; NOGUEIRA, L. M. L. Características de carcaça e qualidade de carne por ultrassonografia em ovinos confinados. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 10., 2008, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ZOOTEC, 2008. 1 CD-ROM.

SUSIN, I.; ROCHA, M. H.; PIRES, A. V. Efeito do uso de bagaço de cana de açúcar *in natura* ou hidrolisado sobre o desempenho de cordeiros confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. 1 CD-ROM.

TAROUCO, J. U. Métodos de avaliação corporal in vivo para estimar o mérito da carcaça ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, 2003. p. 443-449.

TEIXEIRA, A. L.; DELFA, R. Utilização de ultrassons na predição da composição de carcaças de caprinos e ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006. p. 576-586.

TEIXEIRA, A.; DELFA, R.; GONCALEZ, C. El grado de engrasamiento. **Ovis**, Madrid, v. 19, n. 1, p. 21-35, 1992.

URANO, F. S. **Grãos de soja na alimentação de cordeiros: desempenho, características de carcaça e digestibilidade dos nutrientes**. 2005. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

URANO, F. S.; PIRES, A. V.; SUSIN, I.; MENDES, C. Q.; RODRIGUES, G. H.; ARAÚJO, R. C.; MATTOS, W. R. S. Desempenho e características da carcaça de

cordeiros confinados alimentados com grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 10, p. 4804-4817, 2006.

URBANO, S. A.; CÂNDIDO, E. P.; DE LIMA, C. A. C.; DE CARVALHO, M. D. F.; DE ARAÚJO, P. M.; GODEIRO, J. R. G.; DA FONSECA, F. C. E.; CAVALCANTI, F. A. L. Uso da barimetria para estimar o peso corporal de ovinos da raça morada nova. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 2006, Pernambuco. **Anais...** Pernambuco: SBZ, 2006. 1 CD-ROM

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. London: Comstock Publishing Associates – Cornell University Press, 1994. 476 p.

VAN SOEST, P. J.; WINE, R. H. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds IV determination of plant cell wall constituents. *Journal of Association of Official Analytical Chemists international*, Washington, v. 50, n. 1, p. 50-55, 1967.

WULF, D. M.; MORGAN, J. B.; SANDERS, S. K.; TATUM, J. D.; SMITH, G. C.; WILLIAMS, S. Effects of dietary supplementation of vitamin e on storage and caselife properties of lamb retain cuts. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 73, n. 2, p. 399–405, 2003.

YAMAMOTO, S. M.; SILVA SOBRINHO, A. G.; PINHEIRO, R. S. B.; LIMA, F. F. Características morfológicas *in vivo* e da carcaça de cordeiros terminados com dietas contendo sementes de girassol. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. **Anais....** Campo Grande, MS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. 1 CD-ROM.

ZEOLA, N. M. B. L.; SILVA SOBRINHO, A. G.; GONZAGA NETO, S.; SILVA, A. M. A. Influência de diferentes níveis de concentrado sobre a qualidade da carne de cordeiros Morada Nova. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 97, n. 544, p. 175-180, 2002.

ZEOULA, L. M.; FERELI, F.; PRADO, I. N.; GERONI, L. J. V.; NETOIV, S. F. C.; PRADO, O. P. P.; MAEDA, E. M. I. Digestibilidade e balanço de nitrogênio de rações com diferentes teores de proteína degradável no rúmen e milho moído como fonte de amido em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 5, p. 2179-2186, 2006.

ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. F.; ASTOLPHI, J. L. L.; MEXIA, A. A.; SAKAGUTI, E. S. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês confinados, filhos de ovelhas submetidas à suplementação alimentar durante a gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 928-935, 2006.

CAPÍTULO 4 - IMPLICAÇÕES

A inclusão de grãos de girassol e vitamina E proporcionou adequado desempenho aos cordeiros, não alterando a digestibilidade das dietas e as principais características de carcaça desses animais.

A criação de cordeiros precoces destinados à produção de carne exige a formulação de dietas com alta densidade energética e protéica, no intuito de atender as elevadas exigências nutricionais desta categoria ovina. Neste sentido, a alimentação pode atingir altos custos de produção, tornando necessária a busca por alimentos alternativos e que proporcionem elevados ganhos de peso aos cordeiros, reduzindo o tempo necessário para atingirem peso de abate.

A cana-de-açúcar representa uma opção alimentar de baixo custo para animais em confinamento, mesmo considerando seu baixo teor de proteína e minerais. Visando complementar nutricionalmente este volumoso, os grãos de girassol podem ser utilizados por suas características nutricionais e por proporcionarem alta densidade energética em substituição aos carboidratos rapidamente fermentáveis, viabilizando a fermentação ruminal e a digestão da fibra, que podem ser comprometidas pela acidose ruminal comum em dietas com alta proporção de milho. Entretanto a utilização dos grãos desta oleaginosa na alimentação de ruminantes pode alterar a composição dos ácidos graxos da carne, sugerindo o uso de antioxidantes. A correta ingestão de vitamina E além de evitar a oxidação da carne ovina, pode melhorar o desempenho no confinamento, especialmente o ganho de peso e a conversão alimentar.

Os resultados obtidos, juntamente com futuras pesquisas nessa área, contribuirão para o aproveitamento destes alimentos alternativos na produção de ovinos, proporcionando carcaças de qualidade e tornando a atividade mais competitiva.

