

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

COMPONENTES DO PESO VIVO, CARACTERÍSTICAS DA
CARÇAÇA E DA CARNE DE CORDEIROS MESTIÇOS
HAMPSHIRE DOWN TERMINADOS COM DIETAS
CONTENDO SILAGENS DE GRÃOS DE MILHO

Autora: Marília Belisário de Andrade
Orientador: Prof. Dr. Francisco de Assis F. de Macedo

“Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá – Área de Concentração Produção Animal”.

Maringá
Estado do Paraná
novembro – 2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

COMPONENTES DO PESO VIVO, CARACTERÍSTICAS DA
CARCAÇA E DA CARNE DE CORDEIROS MESTIÇOS
HAMPSHIRE DOWN TERMINADOS COM DIETAS
CONTENDO SILAGENS DE GRÃOS DE MILHO

Autora: Marília Belisário de Andrade
Orientador: Prof. Dr. Francisco de Assis F. de Macedo

“Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá – Área de Concentração Produção Animal”.

Maringá
Estado do Paraná
novembro – 2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

COMPONENTES DO PESO VIVO, CARACTERÍSTICAS DA
CARÇAÇA E DA CARNE DE CORDEIROS MESTIÇOS
HAMPSHIRE DOWN TERMINADOS COM DIETAS
CONTENDO SILAGENS DE GRÃOS DE MILHO

Autora: Marília Belisário de Andrade
Orientador: Prof. Dr. Francisco de Assis F. de Macedo

TITULAÇÃO: Mestre em Zootecnia – Área de Concentração Produção Animal

APROVADA em ___ de _____ de 2007.

Prof. Dr.

Prof. Dr.

Prof. Dr. Francisco de Assis Fonseca de Macedo
(Orientador)

*“Ainda que falasse a língua dos homens e dos anjos, e não tivesse amor,
seria como o metal que soa ou como o sino que tine.
E ainda que profeta e conhecedor dos mistérios e da ciência, mesmo que tivesse toda
fé, que transportasse os montes, e não tivesse amor, nada seria.
Mesmo que distribuísse minha fortuna para sustento dos pobres, entregasse meu corpo
para queimar, e não tivesse amor, nada disso me aproveitaria.
O amor é sofredor, é benigno; o amor não é invejoso; não trata com leviandade, não se
ensoberbece.
Não se porta com indecência, não busca os seus interesses, não se irrita, não suspeita
o mal;
Não folga com injustiça, mas folga com a verdade;
Tudo sofre, tudo crê, tudo espera, tudo suporta.
O amor nunca falha, mas havendo profecias, serão aniquiladas; havendo línguas
cessarão; havendo ciência, desaparecerá;
Porque, em parte, conhecemos, e em parte profetizamos;
Mas, quando vier o que é perfeito, então o que é em parte será aniquilado.
Quando eu era menino, falava como menino, sentia como menino, mas, logo que
cheguei a ser homem, acabei com as coisas de menino.
Porque agora vemos por espelho em enigma, mas então veremos face a face; agora
conheço em parte, mas então conhecerei como também sou conhecido.
Agora pois permanecem a fé, a esperança e o amor, estes três, mas o maior deles é o
amor.”*

(1 Coríntios 13)

Aos

*meus pais,
Everson Liarde de Andrade e Adelina Belisário,
pelas críticas, confiança, amor e pelo esforço para que eu
pudesse concretizar meus sonhos e por sonharem comigo.*

Ao

*meu irmão e amigo,
André Belisário de Andrade,
pelo incentivo.*

As

*minhas avós,
Adelina e Diva
por todo carinho e compreensão.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por guiar minha vida.

À minha família, pelos sacrifícios, amor, orientação e incentivo.

À Universidade Estadual de Maringá, por possibilitar o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Francisco de Assis Fonseca de Macedo, pela orientação, ensinamentos e amizade.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade.

Ao Prof^a. Dr. Eliane Gasparino, pela realização das análises estatísticas.

Ao Prof. Dr. Makoto Matsushita, pela importante contribuição à realização de parte deste trabalho.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal, Creuza e Cleusa pela orientação e auxílios prestados.

Ao técnico de Laboratório do Departamento de Química, Dirceu Batista de Souza, pela atenção e disponibilidade.

Ao Alberto, Cris, Juliana e Poliana pela contribuição na condução do experimento e análises laboratoriais.

À Karina, Fábio, Sandra e Ana Cláudia pela valiosa contribuição na execução e finalização deste trabalho.

Aos amigos Ana Alíria, Cristiane e família Ignácio, família Toriy e Rodrigo Pedralli pelo apoio e pelos momentos compartilhados.

Às OVINETES: Carla, Helena, Suelen, e Ana Cláudia pela amizade, incentivo e compreensão.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA DA AUTORA

Marília Belisário de Andrade, filha de Everson Liarde de Andrade e Adelina Belisário, nasceu em São Paulo, São Paulo, no dia 19 de setembro de 1982.

Em março de 2000, iniciou o Curso de Graduação em Zootecnia, na Universidade Estadual de Maringá, concluindo-o em dezembro de 2004.

Em março de 2005, iniciou o Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Mestrado, Área de Concentração em Produção Animal, na Universidade Estadual de Maringá, desenvolvendo estudos na área de Nutrição de Ruminantes.

ÍNDICE

	Página
RESUMO.....	X
ABSTRACT.....	XII
I - INTRODUÇÃO GERAL.....	1
Referências Bibliográficas	4
II - OBJETIVOS GERAIS.....	6
III – COMPONENTES DO PESO VIVO, CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE DE CORDEIROS TERMINADOS COM DIETAS CONTENDO SILAGENS DE GRÃOS DE MILHO	7
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	11
Resultados e Discussão	15
Conclusão	21
Referências Bibliográficas	22
IV – COMPOSIÇÃO QUÍMICA E PERFIL DOS ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE DE CORDEIROS QUE RECEBERAM SILAGENS DE GRÃOS DE MILHO	26
Introdução.....	28
Material e Métodos.....	30
Resultados e Discussão	34
Conclusão	38
Referências Bibliográficas	39

LISTA DE TABELAS

	Página
III – COMPONENTES DO PESO VIVO, CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DO <i>Longissimus lumborum</i> DE CORDEIROS TERMINADOS COM DIETAS CONTENDO SILAGENS DE GRÃOS DE MILHO.....	7
Tabela 1- Composição percentual e química das dietas (% MS).....	11
Tabela 2 – Médias e coeficientes de variação (CV) para componentes do peso vivo de cordeiros mestiços Hampshire Down terminados com dietas contendo silagem de grão de milho (100%), 80% grãos de milho mais 20% de girassol e 99% grão de milho mais 1% de uréia.....	15
Tabela 3 – Médias e coeficientes de variação (CV) para características de carcaças de cordeiros 1/2 Hampshire Down, terminados com dietas contendo silagem de grão de milho (100%), 80% grãos de milho mais 20% de girassol e 99% grão de milho mais 1% de uréia.....	16
Tabela 4 – Médias para variáveis subjetivas de carcaças de cordeiros 1/2 Hampshire Down terminados com dietas contendo silagem de grão de milho (100%), 80% grãos de milho mais 20% de girassol e 99% grão de milho mais 1% de uréia.....	17
Tabela 5 – Médias e coeficientes de variação (CV) para características teciduais da região do músculo <i>Longissimus lumborum</i> de cordeiros mestiços Hampshire Down terminados com dietas contendo silagem de grão de milho (100%), 80% grãos de milho mais 20% de girassol e 99% grão de milho mais 1% de uréia.....	19
Tabela 6 – Médias e coeficientes de variação (CV) para características físicas do <i>Longissimus lumborum</i> de cordeiros mestiços Hampshire Down, terminados com dietas contendo silagem de grão de milho (100%), 80% grãos de milho mais 20% de girassol e 99% grão de milho mais 1% de uréia.....	20
IV – COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E PERFIL DOS ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE DE CORDEIROS QUE RECEBERAM SILAGENS DE GRÃOS DE MILHO.....	26
Tabela 1- Composição percentual e química das rações (% MS).....	30
Tabela 2- Composição percentual dos principais ácidos graxos das dietas.....	31

Tabela 3 – Médias e coeficientes de variação (CV) para composição química do músculo <i>Longissimus lumborum</i> de cordeiros mestiços Hampshire Down terminados com dietas contendo silagem de grão de milho (100%), 80% grãos de milho mais 20% de girassol e 99% grão de milho mais 1% de uréia.....	34
Tabela 4 – Perfil de ácidos graxos (%) e coeficientes de variação (CV) do músculo <i>Longissimus lumborum</i> de cordeiros mestiços Hampshire Down terminados com dietas contendo silagem de grão de milho (100%), 80% grãos de milho mais 20% de girassol e 99% grão de milho mais 1% de uréia	35

RESUMO

Foram avaliados os componentes do peso vivo, as características físico-químicas, proporção dos principais tecidos e perfil de ácidos graxos no músculo *Longissimus lumborum*, de 24 cordeiros machos inteiros mestiços da raça Hampshire Down. Os cordeiros, divididos em três grupos, receberam silagens de grãos de milho: 100% grão de milho (controle); grão de milho com adição de 20% de grãos de girassol (girassol) e grão de milho com adição de 1% de uréia (uréia). Além da silagem os animais receberam 40% de concentrado. Os tratamentos não afetaram o peso vivo ao abate, peso da carcaça quente, nem os rendimentos de carcaça, sangue, pele, aparelho reprodutor com bexiga, aparelho respiratório, baço, rins, gordura perirrenal, fígado, coração, trato gastrointestinal vazio, cabeça e patas. Não houve diferença significativa para peso da carcaça fria, condição corporal, conformação de carcaça, cobertura de gordura, consistência de gordura, cor da carne, espessura, área de olho de lombo, proteína bruta; proporções de: músculo, ossos, gordura e outros tecidos do músculo *Longissimus lumborum*. Perda por cozimento, índice de fragmentação miofibrilar e índices de cores L*, a* e b*, também não diferiram quanto ao tratamento. Aqueles que receberam tratamento controle obtiveram maior porcentagem de matéria seca (26,05%) do que os tratados com uréia (25,38%) não diferindo do tratamento com girassol (24,69%). Não houve diferenças significativas para proteína bruta (20,48%), lipídios totais (1,53%) e colesterol (67,09mg/100mg) do músculo *Longissimus lumborum*. Na leitura do perfil de ácidos graxos, o tratamento controle obteve maior porcentagem do (C16:1n7) ácido palmitoléico (1,51%), diferindo do tratamento girassol (1,11%) e ambos não diferiram do tratamento uréia (1,39%). O ácido araquídico (C20:0) diferiu entre os tratamentos uréia (0,15%) e o controle (0,08%), e não diferiram do tratamento

girassol (0,12%). Os demais ácidos graxos, incluindo as relações entre poliinsaturados e monoinsaturados (0,13% em média) e entre n6 e n3 (7,10% em média) não apresentaram diferenças. Os cordeiros podem ser terminados com qualquer uma das dietas, pois apresentaram semelhanças para pesos e porcentagens dos componentes do peso vivo; para as características objetivas e subjetivas da carcaça; características físico-químicas no músculo *Longissimus lumborum* e proporção de músculo:gordura:osso.

Palavras-chave: ácidos graxos, *Longissimus lumborum*, ovinos

ABSTRACT

The live weight components, the physical-chemical characteristics, the mainly tissues proportions and the fatty acid profile of the *Longissimus lumborum* muscle of twenty four intact males lambs of Hampshire Down crossbreeding were analyzed. The lambs were distributed into three groups, each group feeding with different silages: 100% corn grain (control); 80% of corn grain with the addition of 20% sunflower seeds (sunflower) and 99% of corn grain with 1% urea (urea). In addition to silage the animals received 40% of concentrate. The treatments did not affect the live weight and the warm carcass weight at slaughter, as well as carcass yield, blood, skin, reproductive system with bladder, respiratory system, spleen, kidneys, perineal fat, liver, heart, empty gastrointestinal tract, head and feet. There was also no significant difference in the cold carcass weight, body condition, conformation of carcass, fat covering, fat consistency, meat color, thickness, loin area, crude protein, proportions of: muscle, bones, fat and other tissues of the *Longissimus lumborum* muscle. Cooking losses, myofibril fragmentation index and colors indexes L*, a* and b*, also did not differ by treatment. Those receiving the control treatment had a higher percentage of dry matter (26.05%) than those receiving urea treatment (25.38%) not differing from sunflower treatment (24.69%). The difference was not significant for the variables crude protein (20.48%), total lipids (1.53%) and cholesterol (67.09mg/100mg) of the *Longissimus lumborum* muscle. In the fatty acids profile, the control treatment had a higher percentage of palmitoleic acid (C16:In7) (1.51%), differing from sunflower treatment (1.11%) and both were not different from urea treatment (1.39%). There was a significant difference of the araquidic acid (C20:0) between urea treatment (0.15%) and

control treatment (0.08%), but were not different from sunflower treatment (0.12%). The others fatty acids, including the relation between the polyunsaturated fatty acids and the monounsaturated fatty acids (0.13%) and between n6 and n3 (7.10%) did not present significant differences. Lambs can be fattened with any tested diets: because there is no difference for weight, live weight components percentage, objective and subjective characteristics of carcass and physical-chemical characteristics of the *Longissimus lumborum* muscle and the proportion of muscle: fatty: bone.

Key-Words: fatty acids, *Longissimus lumborum*, sheep.

I - INTRODUÇÃO GERAL

A produção de ovinos no Brasil encontra-se em desenvolvimento nos Estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina. A carne ovina é considerada uma excelente fonte de proteína e de alto valor biológico (REIS et al., 2001).

A ovinocultura vem crescendo em nosso país, estimulada principalmente pelo elevado potencial de consumo nos grandes centros urbanos. Entretanto a produção e comercialização da carne ovina ainda não se encontram organizadas, há uma baixa oferta, os produtores não estão conscientizados da necessidade de produzir carne de boa qualidade, levando ao mercado carcaças de animais com idade avançada, o que vem dificultar ainda mais o crescimento do consumo (MACEDO, 1998).

O sistema intensivo adotado na terminação de cordeiros com dietas contendo elevada concentração energética, pode diminuir o tempo necessário para os animais atingirem o peso para abate, minimizando problemas sanitários, mas pode elevar o custo total da produção, principalmente com alimentação e material genético na tentativa de reduzir ainda mais o tempo do confinamento (YAMAMOTO et al., 2005).

Próprio da espécie ovina, a alta eficiência para ganho de peso e qualidade da carcaça; e o confinamento é uma alternativa que conduz a produção de cordeiro com maior rapidez, ao mesmo tempo facilita o controle de verminose (REIS et al., 2001).

Segundo BORBA et al. (1993) apenas, cerca de 5% da população parasitária encontra-se dentro dos animais, enquanto os 95% restantes encontram-se nas pastagens. O confinamento é uma alternativa de reduzir resíduos de vermífugos nas carcaças e uma opção para produtores de ovinos em regiões susceptíveis a altas cargas parasitárias.

A alimentação animal é fator de alta prioridade, face às relações desfavoráveis entre os custos dos insumos, principalmente concentrados. O uso de silagem de grãos de milho de milho é uma alternativa para aumentar eficiência e economia em qualquer atividade pecuária. Esta tecnologia traz algumas vantagens como, a antecipação da colheita, liberando a terra para outras culturas, utilização de um sistema de armazenamento mais simples e econômico evitando ataque de roedores e carunchos nos grãos diminuindo as perdas a campo, e melhorando a conservação do valor nutritivo por maior período de tempo (REIS et al., 2001).

Os farelos como os de algodão, soja, amendoim e girassol, são eficientes na suplementação protéica, mas possuem a desvantagem de ter custo maior por unidade de nitrogênio do que as fontes não protéicas, como a uréia. Os microorganismos do rúmen utilizam a uréia com mais eficiência em dietas com baixo nível de nitrogênio e elevados níveis de energia, minerais e outros componentes que aumentam a atividade microbiana (SEIXAS et al., 1999).

Além da carcaça, os demais componentes do peso vivo apresentam interesse comercial, definidos como conjunto de subprodutos obtidos através do sacrifício do animal, que não fazem parte da carcaça (FRAYSSE e DARRE, 1990).

A importância do conhecimento do valor nutritivo dos alimentos, assim como a utilização dos nutrientes e digestibilidade são necessárias para alcançar o potencial máximo produtivo e reprodutivo dos animais (YAMAMOTO et al., 2005).

Medidas objetivas e subjetivas da carcaça podem ser utilizadas para avaliação de suas condições, podendo encontrar características diferentes dentro de uma mesma espécie animal. Carcaças de mesmo peso que apresentarem maior proporção de músculo do que de gordura, originaram-se de carcaças com aptidão para corte, de morfologia mais compacta, sendo que carcaças bem conformadas causam melhor impressão aos consumidores (COLOMER-ROCHER, 1992).

FARIAS et al. (1986) afirmaram que a conformação permite avaliar principalmente o desenvolvimento muscular da carcaça.

Na espécie ovina, os cordeiros apresentam os maiores rendimentos, por isso o estudo do crescimento dos constituintes do corpo do animal, não constituintes da carcaça (patas, sangue, pele e vísceras) auxilia na determinação do ótimo peso de abate e sua importância econômica pode agregar valores à produção ovina (PIRES et al., 2000).

Altos teores de gordura depreciam o valor comercial das carcaças, mas o tecido adiposo é determinante nas boas características sensoriais da carne e previne maiores perdas de água durante sua conservação ou possíveis queimaduras originadas pelo processo de congelamento (OSÓRIO, 1992).

Os ácidos linoléico (C18:2) e linolênico (C18:3) os principais ácidos graxos dos vegetais, encontrados em quantidades muito pequenas na gordura corporal de ruminantes. Presentes em abundância nos óleos vegetais como os de girassol, canola, soja e linhaça, a concentração destes ácidos graxos na carne pode ser elevada se os animais forem alimentados com dietas ricas em óleo de cereais ou sementes (YAMAMOTO et al., 2005).

Nos ruminantes, devido ao processo de biohidrogenação, na tentativa de reduzir a toxicidade da insaturação dos ácidos graxos aos microrganismos ruminais, quando já adaptados, modificam os ácidos graxos da dieta, formam ácidos graxos saturados, trans-monoin saturados, que se depositam nos tecidos, em problemas com a biohidrogenação ruminal há uma diminuição na digestibilidade das fibras presentes no alimento (DEMEYER e DOREAU, 1999).

É possível aumentar a insaturação e reduzir o teor relativo de ácidos graxos saturados e trans-monoin saturados nas carnes dos ruminantes, aumentando a proporção de ácidos graxos poliinsaturados na dieta desses animais (GEAY et al., 2001).

Referências Bibliográficas

- BORBA, M. F. S.; MORAES, J. C. F.; SILVEIRA, V. C. P. Aspectos relativos a produção de carne ovina. In.: SIMPÓSIO PARANAENSE DE OVINOCULTURA, 6., 1993, Maringá. **Anais...** Maringá, 1993. p 15-26.
- COLOMER-ROCHER, F. El carácter conformación en los bovinos y sus determinantes biológicos. In.: JORNADAS SOBRE TECNOLOGIAS DE VALORACION DE CANALES Y DEFESA DE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTUOS GANADEROS, 1982, Zaragoza. **Anais...** Zaragoza: Centro Mediterráneo, Instituto Agronômico Mediterraneo de Zaragoza, 1982. p 1-47.
- DEMEYER, D.; DOREAU, M. Targets and procedures for altering ruminant meat and milk lipids. **Proceeding of the Nutrition Society**, Wallingford, v. 58, n. 3, p. 593-607, 1999.
- FARIAS, J. V. S.; JARDIM, P. O. C.; GUERREIR, J. L. V. Avaliação da carne de novilhos Hereford. 2. Comparação do peso da carcaça e conformação como estimadores. In.: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., 1986, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1986.
- FRAYSSE, J. L.; DARRE, A. **Produiredes viandes. Sur quelles bases économiques et biologiques.** Paris: Tec. Et doc. Lavoisier. 1990, v 1.
- GEAY, Y.; BAUCHART, D.; HOCQUETTE, J. F. et al. Effect of nutritional factors on biochemical, structural and metabolic characteristics of muscles in ruminants, consequences on dietetic value and sensorial qualities of meat. **Reproduction Nutrition Development**, v.41, p.1-26, 2001.
- MACEDO, F. A. F. **Desempenho e características de carcaças de cordeiros Corriedale mestiços Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento.** Botucatu: UNESP, 1998. 72p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP, 1998.
- OSÓRIO, J. C. S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas em el tipo ternasco segun la procedencia: bases para la mejora de dicha calidad em Brazil.** Zaragoga: Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, 1992. 335p. Tesis (Doctorado em Veterinária) – Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, 1992.

- PIRES, C. C.; SILVA, L. F.; FARINATTI, L. H. E. et al. crescimento de cordeiros abatidos com diferentes pesos. 2. Constituintes corporais. **Ciência Rural**, v. 30,n. 5, p. 869-873, 2000.
- REIS, W.; JOBIM, C. C.; MACEDO, F. A. F. et al. Características de carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n.4, p.1308 –1315, 2001.
- SEIXAS, J. R. C.; EZEQUIEL, J. M. B.; AAÚJO, W. A.; RESENDE, F. D.; MARTINS JUNIOR, A.; KRONKA, S. N.; SILVA, L. D. F.; DOURADO, J. B.; SOARES, W. V. B. Desempenho de bovinos confinados alimentados com dietas à base de farelo de algodão, uréia ou amiréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 432-438, 1999.
- YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F. A. F.; ZUNDT, M.; MEXIA, A. A.; SAKAGUTI, E. S.; ROCHA, G. B. L.; REGAÇONI, K. C. T.; MACEDO, R. M. G. Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 703-710, 2005.

II - OBJETIVOS GERAIS

Avaliar o rendimento de carcaça, características físico-químicas da carne e perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros mestiços da raça Hampshire Down, terminados em confinamento e alimentados com dietas à base de silagem de grão de milho úmido com inclusão de grãos de girassol ou uréia.

III – COMPONENTES DO PESO VIVO, CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE DE CORDEIROS TERMINADOS COM DIETAS CONTENDO SILAGENS DE GRÃOS DE MILHO

RESUMO: Foram avaliados os componentes do peso vivo, características objetivas e subjetivas da carcaça e características físicas do músculo *Longissimus lumborum* e a proporção dos principais tecidos que compõem o lombo de 24 cordeiros, machos inteiros, mestiços Hampshire Down, desmamados aos 60 dias de idade e peso médio de 16 kg, terminados em confinamento. Os cordeiros divididos em três grupos receberam silagens diferentes: 100% grão de milho (controle); grão de milho com adição de 20% de grãos de girassol (girassol) e grão de milho com adição de 1% de uréia (uréia). Além da silagem os animais receberam concentrado; sendo a proporção de inclusão de 60% de volumoso e 40% de concentrado. Os tratamentos não afetaram o peso vivo ao abate, peso da carcaça quente, nem os rendimentos de carcaça, sangue, pele, aparelho reprodutor com bexiga, aparelho respiratório, baço, rins e gordura perirrenal, fígado, coração, trato gastrointestinal vazio, cabeça e patas. Não houve diferença significativa para peso da carcaça fria, condição corporal, conformação de carcaça, cobertura de gordura, consistência de gordura, cor da carne, espessura, área de olho de lombo, proteína bruta; proporções de: músculo, ossos, gordura e outros tecidos do músculo *Longissimus lumborum*. Perda por cozimento, índice de fragmentação miofibrilar e índices de cores L*, a* e b*, também não diferiram quanto ao tratamento. Os cordeiros podem ser terminados com qualquer uma das dietas, pois apresentaram semelhanças para pesos e porcentagens dos componentes do peso vivo; para as características objetivas e subjetivas da carcaça; para as características físicas no músculo *Longissimus lumborum* e para proporção de músculo: gordura: osso.

Palavras-chave: características físicas, extracarcaça, ovinos.

III – COMPONENTS OF THE LIVE WEIGHT, CARCASS AND MEAT
CHARACTERISTICS OF LAMBS FED WITH DIETS CONTAINING CORN GRAIN
SILAGE

ABSTRACT: The live weight components, objective and subjective carcass characteristics and physical characteristics of the *Longissimus lumborum* muscle and the mainly tissues proportion that constitute the loin of twenty four intact males lambs, Hampshire Down crossbreed, weaned at 60 days of age with an average weight of 16 kg, fattened in drylot system were evaluated. The lambs were distributed into three groups, each group fed with different silage: 100% corn grain (control group); 80% of corn grain with the addition of 20% sunflower seeds (sunflower) and 99% of corn grain with 1% urea (urea). In addition of silages, the animals received a concentrate in a proportion of 60% of roughage, and 40% of concentrate. The treatments did not affect the live weight and warm carcass weight at slaughter, as well as the carcass yield, blood, skin, reproductive system with bladder, respiratory system, spleen, kidneys and perineal fat, liver, heart, empty gastrointestinal tract, head and feet. There was no significant difference in the cold carcass weight, body condition, conformation of carcass, fat covering, fat consistency, color meat, thickness, loin area, crude protein, proportions of: muscle, bones, fat and other tissues of the *Longissimus lumborum* muscle. Cooking losses, myofibril fragmentation index and colors indexes L*, a* and b*, also did not differ by treatment. The lambs can be fattened with any diets, because there is no difference for weight, live weight components percentage, objective and subjective characteristics of carcass and physical characteristics of the *Longissimus lumborum* muscle and the proportion of muscle: fatty: bone.

Key-words: physical characteristics, extracarcass, sheep.

INTRODUÇÃO

A elevação do poder aquisitivo do consumidor Brasileiro, além da preocupação com bem estar e saúde, vem modificando a preferência por produtos alimentares (LUCHIARI FILHO, 1998).

A ovinocultura com finalidade de produção de cordeiros para abate apresenta-se em crescimento na região Centro-Sul e o sistema intensivo de terminação, baseado em dietas com elevada concentração energética, diminui o tempo necessário para os animais atingirem o peso de abate, minimizando problemas sanitários (SIQUEIRA et al., 1993).

No sistema voltado para produção de carne, as características quantitativas da carcaça são de fundamental importância para o processo produtivo, pois estão diretamente relacionadas ao produto final, carne (SILVA e PIRES, 2000).

A conformação da carcaça afeta o valor final de comercialização da carne, indica o manejo, o desenvolvimento do animal e a proporcionalidade de suas regiões anatômicas (COLOMER-ROCHER, 1988).

O tipo de alimentação influencia a ingestão e digestibilidade, durante o crescimento, alterando o desenvolvimento dos órgãos internos (JENKINS, 1993).

O rendimento dos componentes extracarcaça, em ovinos, podem variar de 40% a 60% do peso vivo; e o rendimento de carcaça pode variar de 45 a 60% (SAÑUDO e SIERRA, 1986), sendo, ambos, influenciados por fatores intrínsecos como grupo genético, sexo, tipo de parto, peso, idade, estado de engorduramento e fatores extrínsecos, como sistema de criação, alimentação, estresse, período de jejum, condições de resfriamento.

A proporção dos tecidos na carcaça no momento do abate é o aspecto da composição do animal que mais importância tem para o consumidor e, portanto, determina em grande parte o valor econômico da carcaça. Dentre os componentes teciduais, a quantidade de gordura é o que mais estreitamente relaciona-se com a evolução dos aspectos qualitativos dos cortes e da carcaça. As carcaças devem apresentar elevada porcentagem de músculos, cobertura de gordura subcutânea uniforme e teor de gordura adequado ao mercado consumidor BUENO et al. (2000).

Altos teores de gordura depreciam o valor comercial das carcaças, mas o tecido adiposo é determinante nas boas características sensoriais da carne e previne maiores

perdas de água durante sua conservação ou possíveis queimaduras originadas pelo processo de congelamento (OSÓRIO, 1992).

A gordura subcutânea influencia a qualidade da carne, afeta a velocidade de resfriamento da carcaça, comportando-se como isolante térmico, diminuindo os efeitos de desidratação e encurtamento pelo frio (FELÍCIO, 1997; PARDI, 1993).

A carne ovina é uma excelente fonte de proteína de alto valor nutricional, sendo constituída de 20% de proteína e 75% de água, aproximadamente, e a quantidade de gordura inversamente proporcional a de água. Ambas exercem influência na suculência, textura, cor e sabor (DABÉS, 2001).

A área de olho de lombo é uma medida objetiva, de grande valor na predição da quantidade de músculo da carcaça. Os músculos de maturidade tardia são indicados para representar o índice mais confiável do desenvolvimento e tamanho do tecido muscular, assim o *Longissimus lumborum* é o mais indicado, pois possui amadurecimento tardio e é de fácil mensuração (SAINZ, 1996).

A composição das carcaças pode ser estimada através de mensurações da espessura de gordura subcutânea tomada no músculo *Longissimus lumborum*, na altura da inserção da 12^a-13^a costela, pois, apresenta boa correlação com seu teor de gordura (FISHER, 1990).

As medidas da carcaça podem ser utilizadas para caracterizar o produto, e a compacidade das carcaças mostra a relação entre o peso e o comprimento das mesmas, fornecendo indicativas da quantidade de tecidos depositados por unidade de comprimento (BUENO et al., 2000).

Os cortes são agrupados de acordo com as regiões anatômicas: cortes de primeira, que compreendem a perna e o lombo; de segunda, a paleta e as costelas e de terceira, costelas descobertas, baixos e pescoço (REIS et al., 2001).

Este trabalho teve como objetivo avaliar os componentes do peso vivo, as características objetivas e subjetivas da carcaça; características físicas e a proporção dos principais tecidos no músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros mestiços da raça Hampshire Down, terminados em confinamento e alimentados com dietas à base de silagem de grão de milho úmido com inclusão de grãos de girassol ou uréia.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Ovinocultura da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

Foram utilizados 24 cordeiros machos inteiros mestiços Hampshire Down, desmamados aos 60 dias de idade e peso médio de 16 kg.

Os animais receberam coccidiostático, vacina contra clostridiose e vermífugo. Foram tosquiados para facilidade de manejo, em seguida identificados e distribuídos em três tratamentos (n=8): silagem de grão de milho úmido (controle); silagem de grão de milho úmido com adição de 20% de grãos de girassol (girassol) e silagem de grão de milho úmido com adição de 1% de uréia (uréia). Os animais receberam dietas programadas para ganho de peso de 0,200 kg/dia (NRC, 1985), ilustradas na Tabela 1.

Tabela 1- Composição percentual e química das dietas (% MS)

Ingredientes (%)	Tratamentos		
	Controle	Girassol	Uréia
Silagem de milho (planta inteira)	48,00	50,00	52,00
Silagem de milho grão	31,00	---	---
Silagem de milho grão + girassol	---	31,00	---
Silagem de milho grão + uréia	---	---	31,00
Farelo de soja	20,00	18,00	16,00
Suplemento mineral*	1,00	1,00	1,00
Nutrientes (%)			
Matéria seca (MS)	46,95	46,12	45,32
Proteína Bruta (PB)	16,15	16,38	16,45
Nutrientes Digestíveis Totais (NDT)	74,44	74,02	73,6
Cálcio	0,54	0,56	0,53
Fósforo	0,40	0,40	0,38

*Suplemento mineral: cálcio (120g), fósforo (87g), sódio (147g), enxofre (18g), cobre (590mg), cobalto (40mg), cromo (20mg), ferro (1800mg), iodo (80mg), manganês (1300mg), selênio (15mg), zinco (3800mg), molibdênio (300mg), fluor máximo (870mg). Solubilidade de fósforo em ácido cítrico 2% (minuto) = 95%.

Os cordeiros foram confinados em baias coletivas cobertas com piso concretado e separação por tábuas impedindo a comunicação entre as baias, sendo dois cordeiros em cada baia de 2 m², equipadas com comedouros e bebedouros coletivos em cada baia, recebendo água à vontade, durante todo o período experimental.

As baias eram limpas diariamente e lavadas uma vez por semana com auxílio de jato de água. A alimentação era oferecida duas vezes ao dia, às 8:00 e 16:00 horas e uma vez por semana os animais eram pesados, pela manhã, para ajuste do consumo.

Ao atingirem 31 kg de peso vivo na origem, os animais permaneceram sob dieta hídrica por 14 horas, exclusivamente. A condição corporal foi determinada, por apalpação das apófises espinhais, atribuindo-se notas de 1 a 5 (sendo 1 para extremamente magros e 5 para obesos) de acordo com metodologia descrita por OSÓRIO et al. (1990). Ao abate, os animais foram novamente pesados, obtendo-se o peso vivo ao abate. A dessensibilização foi feita por meio de descarga elétrica de 220V por 8 segundos, sendo, em seguida, seccionadas as veias jugulares e as artérias carótidas para a sangria.

Posteriormente, foram coletados e pesados para cálculos de porcentagem em relação ao peso vivo ao abate: sangue, pele, aparelho digestório cheio (TGC = esôfago, estômagos, intestinos delgado e grosso com seus conteúdos), aparelho digestório vazio (TGV = esôfago, estômagos, intestinos delgado e grosso, previamente esvaziados e limpos), aparelho reprodutor com bexiga, baço, fígado, coração, traquéia e pulmões, rins com gordura perirrenal, cabeça e patas.

Terminada a evisceração as carcaças foram transferidas para uma câmara frigorífica a 4°C, permanecendo por aproximadamente 24 horas. As carcaças foram retiradas depois de estabelecido o *rigor mortis*, sendo pesadas, obtendo-se o peso da carcaça fria.

Foram realizadas avaliações subjetivas do grau de conformação, cobertura de gordura, cor da gordura, consistência da gordura e cor da carne das carcaças, segundo a metodologia de COLOMER-ROCHER (1988). Foram atribuídas notas para conformação (1,00 muito pobre e 5,00 excelente); cor da gordura (1,00 branca e 3,00 amarela); consistência da gordura (1,00 firme e 3,00 mole); cor da carne (1,00 rosa e 3,00 roxa), todas as notas foram fracionadas em 0,5 pontos.

Para determinação das proporções de músculo, gordura e osso e das análises físicas foram utilizadas as amostras congeladas do *Longissimus lumborum*, obtidas da meia-carcaça esquerda, entre a 11^a e 13^a costela. Para as análises físicas foi adotado o procedimento padronizado e proposto por WHEELER et al. (1996). As amostras foram descongeladas sob refrigeração (5°C) durante 24 horas e quando a temperatura interna atingiu de aproximadamente 6°C foram colocadas em forno elétrico, durante 15 minutos com temperatura de 220 - 200 °C, para serem assadas. Para o procedimento de cozimento foi introduzido no centro geométrico de cada amostra um termo acoplador ligado em termômetro digital com o objetivo de monitorar a temperatura interna até o

limite de 71°C, quando então foram retiradas do forno e resfriadas em ambiente por aproximadamente 24 horas.

Para a análise da força de cisalhamento (*Warner Bratzler Shear Force*) foram retirados fragmentos de 10mm² (corte seccional transversal ao sentido das fibras) e com 20 mm de comprimento, em eixo longitudinal paralelo ao sentido das fibras musculares (SAÑUDO et al., 2000). A força de cisalhamento foi determinada utilizando-se um equipamento *Warner Bratzler* mecânico com capacidade de 25kg e velocidade do seccionador de 20 cm/minuto. Para esta análise foi utilizada a média de três medidas por amostra, a fim de se obter maior precisão nos resultados obtidos.

As perdas por evaporação, gotejamento e totais foram obtidas pela pesagem das bandejas de cozimento, com e sem as amostras. As pesagens foram feitas antes e após o cozimento das amostras e a relação percentual de perda de peso das bandejas com as amostras foram relacionadas às perdas por evaporação. O acréscimo de peso das bandejas após o cozimento e sem as amostras, representou as perdas por gotejamento que, acrescidas às perdas por evaporação resultaram nas perdas totais de cozimento.

A determinação do Índice de Fragmentação Miofibrilar (MFI) foi realizada conforme metodologia descrita por CULLER et al. (1978) para as mesmas amostras utilizadas para força de cisalhamento foram retiradas três gramas do músculo livres de gordura e de tecido conjuntivo. Essas amostras foram homogeneizadas duas vezes por 30 segundos com mesmo intervalo em gelo. Após a homogeneização foram centrifugadas por duas vezes e então submetidas ao vortex até a amostra tornar-se bastante homogênea para ser filtrada em filtro de polietileno com malha de 1,0 mm. Foi feita quantificação de proteínas miofibrilares totais pelo método do Macro Biureto. As amostras foram homogeneizadas por agitação vigorosa e então submetidas a leitura em absorbância no comprimento de onda de 540 nm. O valor da MFI foi obtido pelo seguinte cálculo: $MFI = \text{absorbância} \times 200$.

A determinação do índice de fragmentação miofibrilar poderá, em várias situações, quantificar os níveis de proteólise enzimática no *postmortem* e a partir daí servir como ferramenta de seleção de indivíduos com comprovada habilidade a produção de carne com maciez comprovada.

A determinação da coloração da carne foi realizada com as amostras frescas (6^a a 13^a costela no *Longissimus lumborum*), e são realizadas ainda as avaliações da cor da carne segundo metodologia proposta por RENERRE (1982). Para tanto foi utilizado um colorímetro KONICA MINOLTA - CR 410 (*Minolta Co. Ltd.*), calibrado para um

padrão branco no sistema *CIE L*a*b** onde são medidas as coordenadas de luminosidade (L^*), coloração vermelha (a^*), coloração amarela (b^*), saturação (C^*) e matiz (H^*). Foram realizadas três medições por amostra de aproximadamente 2,5 cm de espessura, embaladas em saco plástico com permeabilidade para oxigênio e resfriadas por 45 minutos a 4° C.

No *Longissimus lumborum* (entre a última vértebra torácica e a primeira lombar, no corte denominado lombo), tomou-se a área transversal em transparência e, posteriormente, foi determinada a área de olho de lombo, através do programa computacional AUTOCAD®.

A análise estatística das variáveis estudadas foi realizada utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genética (SAEG, 1997), de acordo com o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}, \text{ sendo;}$$

Y_{ij} = valor observado da variável estudada no indivíduo j , recebendo o tratamento i ;

μ = constante geral;

T_i = efeito do tratamento i ;

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

Os dados que não apresentaram distribuição normal e/ou homogeneidade de variâncias foram analisados utilizando-se o Teste de Kruskal-Wallis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os componentes do peso vivo são mostrados na Tabela 2. Não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos para nenhum dos componentes do peso vivo estudados.

Tabela 2 – Médias e coeficientes de variação (CV) para componentes do peso vivo de cordeiros mestiços Hampshire Down terminados com dietas contendo silagem de grão de milho (100%), 80% grãos de milho mais 20% de girassol e 99% grão de milho mais 1% de uréia

Parâmetros	Tratamentos			CV %	F
	Controle	Girassol	Uréia		
Peso vivo ao abate (kg)	31,39	30,85	30,88	3,95	0,44
Peso da carcaça quente (kg)	13,52	13,19	13,44	7,76	0,21
Rendimento de carcaça (%)	43,02	43,70	43,56	6,26	0,21
Peso do sangue (kg)	1,47	1,37	1,46	10,21	0,99
Rendimento do sangue (%)	4,67	4,44	4,71	8,61	1,06
Peso da pele (kg)	3,01	3,37	3,33	22,67	0,53
Rendimento da pele (%)	9,60	10,95	10,78	22,51	0,71
Peso do aparelho reprodutor e bexiga (kg)	0,43	0,40	0,42	18,17	0,22
Rend. aparelho reprodutor e bexiga (%)	1,37	1,31	1,36	17,37	0,17
Peso do aparelho respiratório (kg)	0,56	0,54	0,58	12,18	0,77
Rendimento do aparelho respiratório (%)	1,77	1,74	1,87	11,35	0,96
Peso do baço (kg)	0,05	0,05	0,06	24,11	0,91
Rendimento do baço (%)	0,15	0,16	0,18	24,18	1,04
Peso dos rins + gordura perirrenal (kg)	0,20	0,23	0,22	19,62	0,79
Rend. rins + gordura perirrenal (%)	0,63	0,73	0,71	19,36	1,11
Peso do fígado (kg)	0,59	0,49	0,55	17,69	2,26
Rendimento do fígado (%)	1,88	1,58	1,80	18,25	1,80
Peso do coração (kg)	0,13	0,12	0,13	17,49	1,56
Rendimento do coração (%)	0,41	0,38	0,44	17,41	1,46
Peso do trato gastrointestinal cheio (kg)	7,77	7,89	7,76	9,58	0,08
Peso do trato gastrointestinal vazio (kg)	3,18	3,12	2,97	9,67	0,37
Rend. trato gastrointestinal vazio (%)	10,15	10,12	9,64	9,74	0,68
Peso da cabeça (kg)	1,66	1,75	1,80	11,98	0,86
Rendimento da cabeça (%)	5,29	5,66	5,83	11,16	1,44
Peso das patas (kg)	0,76	0,73	0,77	9,18	0,57
Rendimento das patas (%)	2,42	2,38	2,50	9,54	0,53

F: Teste F ($P<0,05$).

A média para rendimento de carcaça (43,10%) foi inferior a encontrada por SANTELLO et al. (2006) que trabalhou com cordeiras 1/2 Dorset + 1/2 Santa Inês,

alimentadas com pastagem ou pastagem mais suplementação (18,11% PB e 4,04 Mcal EB/Kg), que encontraram média de 46,22% para rendimento comercial.

OSÓRIO et al. (2002) trabalhando com cordeiros cruzas de Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal, abatidos com 6,5 meses de idade; relataram peso médio da carcaça quente de 15,27 kg; superior ao presente trabalho (13,37 kg).

As médias obtidas para os rendimentos de pele (10,48%), aparelho reprodutor mais bexiga (1,34%), baço (0,16%) e patas (2,43%); foram inferiores as observadas por ZUNDT et al. (2002), que encontraram respectivamente 14,37%; 1,93%, 0,24% e 2,61%, ao avaliarem cordeiros tricross ($\frac{1}{2}$ Texel + $\frac{1}{4}$ Bergamácia + $\frac{1}{4}$ Corriedale). Enquanto, que, para os rendimentos de: sangue (4,60%), fígado (1,75%), coração (0,41%), trato gastrointestinal vazio (9,96%) e cabeça (5,61%), os valores médios obtidos foram superiores ao referido trabalho, que encontraram respectivamente, 3,40%; 1,63%; 0,40%; 8,84%; e 5,54%.

MACEDO et al. (2003) encontraram em animais confinados superioridade para rendimento do baço (0,17%), fígado (1,85%), rendimentos da pele (13,35%), coração (0,45%), cabeça (6,60%) e pés (2,83%). Enquanto, que para os rendimentos de sangue (3,54%), aparelho reprodutor mais bexiga (1,24%), e trato gastrointestinal vazio (8,05%), foram inferiores, quando comparados aos encontrados no presente trabalho.

OSÓRIO et al. (2002) obtiveram valores médios de proporção de pulmões com traquéia (2,37%), rins (0,28%), gordura perirrenal (0,87%) e coração (0,55%).

A Tabela 3 apresenta algumas características das carcaças dos cordeiros avaliados.

Tabela 3 – Médias e coeficientes de variação (CV) para características de carcaças de cordeiros 1/2 Hampshire Down, terminados com dietas contendo silagem de grão de milho (100%), 80% grãos de milho mais 20% de girassol e 99% grão de milho mais 1% de uréia

Parâmetros	Tratamentos			CV %	F
	Controle	Girassol	Uréia		
Peso da carcaça fria (Kg)	13,17	12,67	13,06	6,91	0,66
Espessura de gordura (mm)	1,30	2,38	1,14	99,30	1,18
Área de olho de lombo (cm ²)	12,07	11,66	11,95	14,19	0,10

F: Teste F (P<0,05).

As variáveis: peso da carcaça fria, espessura de gordura e área de olho de lombo não apresentaram diferença significativa (P>0,05) em função dos tratamentos.

O valor médio do peso da carcaça fria encontrado neste experimento (12,96kg) foi inferior ao descrito por SANTOS et al. (2002), citado por ZUNDT et al. (2006)

trabalhando com cordeiros Santa Inês puros e cruzados com raças Suffolk, Ile de France e Poll Dorset, abatidos com 28-30 kg de peso vivo, com valor médio de 13,00 kg. Também foi inferior aos encontrado por CARVALHO et al. (2002), em cordeiros da raça Santa Inês, abatidos com 30kg de peso vivo e 15 Kg de carcaça.

A espessura de gordura (1,61mm) apresentou-se semelhante aos resultados encontrados por CUNHA et al. (2002), citado por ZUNDT et al. (2006), para cordeiros Santa Inês (1,62 mm), criados em confinamento e abatidos com 32 kg de peso vivo, e aos encontrados por MACEDO (1998), para cordeiros terminados em confinamento (1,7 mm).

A média obtida no presente experimento, para área de olho de lombo (11,89 cm²) foi inferior à descrita por ALVES et al. (2002b) que compararam efeito de diferentes níveis de energia (2,42; 2,66 e 2,83 Mcal de EM/kg de MS) sobre a área de olho de lombo (12,57 cm², 14,12 cm² e 13,33 cm²) respectivamente para os cordeiros Santa Inês abatidos com 33 kg de PV. Mas, superiores àquelas encontradas por SIQUEIRA e FERNANDES (2000), que verificaram 8,51 cm² e 9,44 cm² para os cordeiros puros Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, respectivamente, abatidos com 30 a 32 kg e terminados em regime de confinamento com ração contendo 15% PB e 70% de NDT.

A Tabela 4 apresenta as variáveis subjetivas de carcaça analisadas pelo Teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 4 – Médias para variáveis subjetivas de carcaças de cordeiros 1/2 Hampshire Down terminados com dietas contendo silagem de grão de milho (100%), 80% grãos de milho mais 20% de girassol e 99% grão de milho mais 1% de uréia

Parâmetros	Tratamentos		
	Controle	Girassol	Uréia
Condição corporal (1-5)	2,64	2,50	2,56
Conformação de carcaça (1-5)	3,07	2,88	2,63
Cobertura de gordura (1-5)	2,79	2,75	2,75
Cor da gordura (1-3)	1,64	1,56	1,69
Consistência da gordura (1-3)	1,71	1,88	1,94
Cor da carne (1-3)	1,57	1,75	1,63

Condição corporal: 1 a 5, sendo 1 – animais magros e 5 – animais obesos.

Conformação de carcaça: 1 – inferior; 2 – regular; 3 – boa; 4 – muito boa; 5 – excelente

Cobertura de gordura: 1 – gordura ausente; 2 – gordura escassa; 3 – gordura mediana; 4 – gordura uniforme; 5 – gordura excessiva – avaliada pelo toque

Cor da gordura: 1 – gordura branca; 2 – gordura amarelada; 3 – gordura amarela.

Consistência da gordura: 1 a 3, sendo 1 – gordura firme e 3 – gordura mole.

Cor da carne: 1 – carne rósea; 2 – carne vermelha; 3 – carne roxa.

As variáveis: condição corporal, conformação de carcaça, cobertura de gordura, cor da gordura, consistência da gordura e cor da carne não apresentaram diferença significativa em função dos tratamentos.

O resultado para condição corporal encontrado no presente trabalho (2,57) corroboraram resultados de GARCIA et al. (1999), trabalhando com cordeiros mestiços Ideal x Ile de France, abatidos com 30 kg de PV; indicando que os animais encontravam-se em boa condição corporal no momento do abate.

OSÓRIO et al. (2002), obtiveram médias para conformação de carcaça e condição corporal: 3,1 e 2,7 (respectivamente), resultados estes superiores aos obtidos no presente trabalho (2,86 e 2,57, respectivamente).

As variáveis: cobertura de gordura (2,76) e cor de gordura (1,63) inferiores; e consistência de gordura (1,84) superior àquelas observadas por MACEDO et al. (2000), que encontraram valores para cobertura de gordura (2,95), cor de gordura (1,94), mas inferior para consistência de gordura (1,83) em cordeiros mestiços raça Corriedale terminados no confinamento.

CUNHA et al. (2002) citado por ZUNDT et al. (2006) avaliando cordeiros abatidos com 32 kg de peso vivo, constataram que a raça Ile de France apresentou maior cobertura de gordura (2,9) que os animais Santa Inês (1,9) e Suffolk (2,2), confirmando que a raça Ile de France tem uma predisposição genética para deposição de uma quantidade maior de gordura.

REIS et al. (2001) relataram em cordeiros Bergamácea x Corriedale, alimentados com diferentes porcentagens de inclusão de grão de milho úmido, seco e hidrato; valores superiores para cor de gordura (1,91) e inferiores para consistência de gordura (1,71).

Segundo REIS et al. (2001) a cor da carne foi semelhante em todos os tratamentos utilizados e apresentou-se próxima a rósea (1,56), sendo que há uma relação entre esta variável e o peso vivo, em que maior o peso do animal ao abate resultou em carne mais escura, pois há uma elevação da concentração de mioglobina com o aumento da idade do animal. Resultados estes semelhantes aos encontrados por JONES et al. (1984), citado por REIS et al. (2001); e inferiores ao presente trabalho (1,65).

A composição e a proporção dos tecidos são mostradas na Tabela 5.

Tabela 5 – Médias e coeficientes de variação (CV) para características teciduais da região do músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros mestiços Hampshire Down terminados com dietas contendo silagem de grão de milho (100%), 80% grãos de milho mais 20% de girassol e 99% grão de milho mais 1% de uréia

Parâmetros	Dieta			CV %	F
	Controle	Girassol	Uréia		
Músculo (%)	55,47	53,40	54,29	9,26	0,28
Osso (%)	15,42	18,38	19,72	20,06	2,65
Gordura (%)	19,32	17,99	16,62	25,47	0,61
Outros tecidos (%)	8,22	8,04	7,45	24,02	0,31

F: Teste F ($P < 0,05$).

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para: músculo (54,39%), ossos (17,84%), gordura (17,98%) e outros tecidos (7,90%).

MACEDO et al. (2000), avaliando o músculo *Longissimus dorsi* em cordeiros Corriedale, ½ Bergamácea Corriedale e ½ Hampshire Down Corriedale, terminados em pastagem ou em confinamento; ambos com 18% PB e 72% NDT, obtiveram valores superiores para músculo (56,43%) e ossos (32,44%); e inferiores para gordura (11,12%).

SANTOS et al. (2002), citado por ZUNDT et al. (2006), trabalhando com cordeiros Santa Inês puros e cruzados com raças especializadas para corte (Suffolk, Ile de France e Poll Dorset) encontraram porcentagem de gordura superior para os mestiços Santa Inês x Ile de France, porém, porcentagens maiores de osso para Santa Inês puros e mestiços Santa Inês Suffolk. Os valores médios obtidos por estes autores, (58,28% de músculo; 20,17% de gordura e 20,73% de osso) foram superiores aos 54,39%; 17,98% e 17,84%, respectivamente observados no presente trabalho.

ALMEIDA JÚNIOR et al. (2004), avaliando a composição tecidual obteve para, em média 27,96g de tecido conjuntivo do lombo de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes níveis (0,50 e 100%) de substituição de milho em grãos secos por silagem de grãos úmidos de milho em *creep feed* e abatidos com 28 Kg.

A Tabela 6 mostra algumas características físicas do *Longissimus lumborum* dos cordeiros.

Tabela 6 – Médias e coeficientes de variação (CV) para características físicas do *Longissimus lumborum* de cordeiros mestiços Hampshire Down, terminados com dietas contendo silagem de grão de milho (100%), 80% grãos de milho mais 20% de girassol e 99% grão de milho mais 1% de uréia

Parâmetros		Dieta			CV %	F
		Controle	Girassol	Uréia		
Perda por cozimento (%)		18,16	17,98	17,09	13,48	0,40
Força de cisalhamento (kg)		3,15	3,72	3,18	22,41	1,17
Índice de fragmentação miofibrilar		79,03	70,90	70,26	21,65	0,65
Cor	L* (Índice de luminosidade)	49,92	48,99	48,22	4,37	1,11
	a* (Índice de vermelho)	16,67	17,07	17,38	9,26	0,37
	b* (Índice de amarelo)	9,88	8,93	9,24	14,59	0,83

F: Teste F ($P < 0,05$).

As medidas para perda por cozimento (17,73%), força de cisalhamento (3,33 kgf), índice de fragmentação miofibrilar (73,52) e índices de luminosidade (49,04), vermelho (17,04) e amarelo (9,37), não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos.

ZEOLA et al. (2002), trabalhando com cordeiros Morada Nova em diferentes relações de volumoso:concentrado, encontraram no músculo *Semimembranosus* 37,63% de perda por cozimento. O presente trabalho apresentou perda por cozimento (17,73%) inferior aos anteriormente citados.

A média para força de cisalhamento encontrada (3,33 kg) pode ser considerada como carne macia, segundo TATUM et al. (1999), que consideram que o músculo *Longissimus* que apresentar força de cisalhamento inferior a 5 kg deve ser considerado como macio. Enquanto, que BICKERSTAFFE et al. (1997), estudando a maciez da carne de cordeiros, obtiveram resultados de diminuição de aceitação quando a força de cisalhamento foi superior a 11 kg, sendo consideradas carnes duras.

Os índices de luminosidade (L*) 49,04, amarelo (a*) 17,04 e vermelho (b*) 9,37 foram superiores, aos encontrados, no músculo *Longissimus lumborum*, por MADRUGA et al. (2005) em cordeiros Santa Inês e YAMAMOTO (2006) em cordeiros 7/8 Ile de France 1/8 Ideal, mas esta diferença foi muito pequena e imperceptível ao consumidor. SAÑUDO et al. (1992), encontraram 46,48; 15,45 e 5,96, respectivamente para L*, a* e b*, estando próximos aos resultados do presente experimento os quais são considerados normais para cor de carne de ovinos.

CONCLUSÃO

Os cordeiros mestiços da raça Hampshire Down podem ser terminados com qualquer uma das dietas, pois as características analisadas não apresentaram valores positivos em termos de qualidade da carcaça, características físicas no músculo *Longissimus lumborum*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMEIDA JÚNIOR, G. A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A.; MUNARI, D. P.; NERES, M. A. Qualidade da carne de cordeiros criados em *creep feed* com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 33, n. 4, 2004.
- ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A. et al. Rendimentos de cortes de carcaça de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo diferentes níveis de energia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002b, Recife. **Anais...Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia/ TecnoMedia [2002] (CD-ROM).**
- BICKERSTAFFE, R.; COUTER, C. E.; MORTON, J. D. Consistency of tenderness in New Zeland retail meat. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, 43., Auckland. **Anais...Auckland: ICoMST, 1997. p. 196 – 197.**
- BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E. et al. Características de carcaças de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1803-1810, 2000.
- CARVALHO, P. A.; PÉREZ, J. R. O.; GERASEEV, L.C. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros Santa Inês submetidos a diferentes manejos alimentares. . In: EUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002a, Recife. **Anais...Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia/TecnoMedia [2002] (CD-ROM).**
- COLOMER-ROCHER, F. Estudio de los parametros que definen los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales. In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE PRODUCCIÓN DE CARNE Y LECHE COM BASES EN PASTOS Y FORRAJES, 1988, La Coruña. **Anais... La Coruña, Espanha, 1998. p. 108.**
- CULLER, R. D.; PARRISH, JR., F. C.; SMITH, G. C.; CROSS, H. R. Relationship of myofibril fragmentation index to certain chemical physical and sensory characteristics of bovine longissimus muscle. **Journal of Food and Science**. v. 43, p. 1177, 1978.
- CUNHA, E. A.; BUENO, M. S.; SANTOS, L. E. [2002] **Características de carcaças de cordeiros de raças de corte criados intensivamente**. Disponível em: <http://www.cico.rj.gov.br>. Acesso em: (12/12/2002).
- DABÉS, A. C. Propriedades da carne fresca. **Revista Nacional da Carne**, v.25, n.288, p.32-40, 2001.
- FELÍCIO, P. E. Fatores ant e post mortem que influenciam na qualidade da carne bovina. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, Piracicaba. **Anais... Piracicaba: FEALQ, p.79-97. 1997.**
- FISHER, A. V. New approaches to mensuring fat in the carcass of meat animals. In: REDUCING FAT IN MEAT ANIMALS, Elsevier. **Anais...London: UK, 1990. p. 255-343.**

- GARCIA, C. A.; SILVA SOBRINHO, A. G.; GASTALDI, K. A. 1999. Influência das diferentes relações volumoso:concentrado e pesos de abate de cordeiros confinados. 2. Medidas objetivas e subjetivas das carcaças. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia [1999] (CD ROM).
- JENKISNS, T. C. Lipid metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.3851-3863, 1993.
- JONES, S. D. M.; BURGESS, T. D.; DUPACHAK, K. et al. The growth performance and carcass composition of ram and ewe lambs fed on pasture or in confinement and slaughtered at similar fatness. **Can. J. Anim. Sci.**, v. 64, p. 631 – 640, 1984.
- LUCHIARI FILHO, A. A perspectiva da bovinocultura de corte no Brasil In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, Campinas, 1998. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de nutrição animal, 1998. p. 1 – 10.
- MACEDO, F. A. F. **Desempenho e características de carcaças de cordeiros Corriedale mestiços Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento.** Botucatu: UNESP, 1998. 72p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP, 1998.
- MACEDO, F. A. F.; SIQUEIRA, E. R.; MARTINS, E. N.; MACEDO, R. M. G. Qualidade de carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, set/out, 2000.
- MACEDO, F. A. F.; MARTINS, E. N.; SIQUEIRA, E. R.; NIETO, L. M.; MACEDO, R. M. G.; SAKAGUTI, E. S. Componentes do peso vivo de cordeiros Corriedale puros e mestiços, terminados em pastagem ou confinamento. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zootecnia UNIPAR**, v. 6, p. 53 – 56, 2003.
- MADRUGA, M. S.; SOUZA, W. H.; ROSALES, M. D. et al. Quality of Santa Ines lambs meat terminated with different diets. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 309 – 315, 2005.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of sheep.** 6 ed. Washington, DC: National Academy Press, 1985. 99p.
- OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T.; JARDIM, P. O. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: *in vivo*, na carcaça, na carne.** Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Departamento de Zootecnia. Pelotas, RS, Brasil. 39 p, 1990.
- OSÓRIO, J. C. S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas em el tipo ternasco segun la procedencia:bases para la mejora de dicha calidad em Brazil.** Zaragoza: Facultad de Veterinaria Universidad de Zaragoza, 1992. 335p. Tesis (Doctorado em Veterinária) – Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, 1992.
- OSÓRIO, J. C. S.; OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, M. T. M.; JARDIM, R. D.; PEIMENTEL, M. A. Produção de carne de cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista Brasileira de zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1469 – 1480, 2002 (supl).
- PARDI, M. C. **Ciência, higiene e tecnologia da carne.** Goiânia, v.1, 1993. 586p.

- REIS, W.; JOBIM, C. C.; MACEDO, F. A. F. et al. Características de carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n.4, p.1308 –1315, 2001.
- RENERRE, M. La couleur de la viande et sa mesure. **Bulletin Technique**, v. 47, p.47-54, 1982.
- SAEG, 1997. **Sistema para análises estatísticas e genéticas**. Versão 7.0. Fundação Arthur Bernardes, Viçosa.
- SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: SIMPÓSIO DA REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza:SBZ. 1996.p. 3-4.
- SANTELLA, G. A.; MACEDO, F. A. F.; MEXIA, A. A.; SAKAGUTI, E. S.; DIAS, F. J.; PEREIRA, M. F. Características de carcaça e análise do custo de sistemas de produção de cordeiras ½ Dorset Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 35, n. 4, supl. 0, jul/ago, 2006.
- SANTOS, L. E; BUENO, M. S.; CUNHA, E. A. [2002] **Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês cruzados com raças especializadas para corte**. Disponível em: [http:// www.ovinosbrasil.com/trab-tec/pg-trab-tecs-009htm](http://www.ovinosbrasil.com/trab-tec/pg-trab-tecs-009htm). Acessado em: 15/12/ 2002.
- SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Ovino**, v.11, p.127-157, 1986.
- SAÑUDO, C.; SIERRA, I.; ALCALDE, M. J. Calidad de la canal en corderos ligeros tipo ternasco, canales españolas y de importación. **ITEA**, v.88, p.88-94, 1992.
- SAÑUDO, C., ALFONSO, M., SÁNCHEZ, A., DELFA, R., TEIXEIRA, A. Carcass and meat quality in light lambs from different fat class in the EU carcass classification system. **Meat Sci.**, v. 56, p. 89-94, 2000.
- SILVA, L. F.; PIRES, C. C. Avaliações quantitativas das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.4, p.1253-1260, 2000.
- SIQUEIRA, E. R.; AMARANTE, A. F. T.; FERNANDES, S. Estudo comparativo da recria de cordeiros em confinamento e pastagem. **Vet. e Zoot.**, v. 5, p. 17-28, 1993.
- SIQUEIRA, E. R.; FERNANDES, S. Efeito do genótipo sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia** ,v. 29, n.1, p.306-311, 2000.
- TATUM, J. D.; SMITH, G. C.; BELK, K. E. New approaches for improving tenderness, quality and consistency of beef. **Proceedings of the Animal Society of Animal Science**, p. 1 – 10, 1999.
- ZEOLA, N. M.; 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**, v. 97, n. 544, p. 175 – 180, 2002.
- ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. F.; SAKAGUTI, E. S. et al. Componentes do peso vivo de cordeiros mestiços, terminados em confinamento recebendo diferentes níveis protéicos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

ZOOTECNIA, 39, 2002a, Recife. **Anais...Recife**: Sociedade Brasileira de Zootecnia/TecnoMedia [2002] (CD-ROM).

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 e alimentadas durante a gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 35, n. 3, Maio/ Junho, 2006.

WHEELER, T. I.; SHACKEFORD, S. D.; KOOHMARAIE, M. Sampling, cooking and coring effects on Warner-Bratzel shear force values in beef. **Journal Animal Science**, v. 74, p. 1553-1562, 1996.

YAMAMOTO, S. M. **Desempenho e características da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagens de resíduos de peixe**. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista, 2006. 95p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, 2006.

IV – COMPOSIÇÃO QUÍMICA E PERFIL DOS ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE DE CORDEIROS QUE RECEBERAM SILAGENS DE GRÃOS DE MILHO

RESUMO: Foram utilizados 24 cordeiros, machos inteiros, mestiços Hampshire Down, desmamados aos 60 dias de idade e peso médio de 16 kg e terminados em confinamento. Os cordeiros foram distribuídos em três grupos, recebendo silagens diferentes: grão de milho (controle); grão de milho com adição de 20% de grãos de girassol (girassol) e grão de milho com adição de 1% de uréia (uréia). Além da silagem os animais receberam concentrado; sendo a proporção de inclusão de 60% de volumoso e 40% de concentrado. A carne dos cordeiros que receberam tratamento controle apresentou maior porcentagem de matéria seca (26,05%) do que os que receberam tratamento com uréia (25,38%) não diferindo do tratamento com girassol (24,69%). Não houve diferenças significativas para as variáveis proteína bruta (20,48%), lipídios totais (1,53%) e colesterol (67,09mg/100mg) do músculo *Longissimus lumborum*. Na leitura do perfil de ácidos graxos, o tratamento controle obteve maior porcentagem de (C16:1n7) ácido palmitoléico (1,51%), diferindo do tratamento girassol (1,11%) e ambos não diferiram do tratamento uréia (1,39%). Houve, também, diferença significativa para o ácido araquídico (C20:0) entre o tratamento uréia (0,15%) e o tratamento controle (0,08%), e não diferiram do tratamento girassol (0,12%). Os demais ácidos graxos analisados, incluindo as relações entre ácidos graxos poliinsaturados e monoinsaturados (0,13% em média) e entre n6 e n3 (7,10% em média) não apresentaram diferenças significativas. Considerando-se o perfil dos ácidos graxos, cordeiros mestiços Hampshire Down podem ser terminados com qualquer uma das dietas testadas: silagem de grão de milho (100%), 80% de silagem de grãos de milho mais 20% de girassol e 99% de silagem de grão de milho mais 1% de uréia, pois apenas ácido palmitoléico e o ácido araquídico foram diferentes para alguns tratamentos.

Palavras-chave: característica da carne, *Longissimus lumborum*, ovino

IV – PHYSICAL-CHEMICAL COMPOSITION AND FATTY ACID PROFILE OF THE MEAT OF LAMBS FED WITH DIETS CONTAINING CORN GRAIN SILAGE

ABSTRACT: Twenty four intact males lambs, Hampshire Down crossbreeding, weaned at 60 days of age with an average weight of 16 kg and fattened in drylot, were analyzed. The lambs were distributed into three groups, each group receiving different silage: 100% corn grain silage (control group); 80% of corn grain silage with the addition of 20% sunflower seeds (sunflower) and 99% of corn grain silage with 1% of urea (urea). In addition of silage the animals received a concentrate in the proportion of 60% of roughage, and 40% of concentrate. Those receiving the control treatment obtained a larger percentage of dry matter (26.05%) than those receiving urea treatment (25.38%) not differing from sunflower treatment (24.69%). The difference was not significant for the variables crude protein (20.48%), total lipids (1.53%) and cholesterol (67.09mg/100mg) of the *Longissimus lumborum* muscle. In the fatty acid profile the control treatment had a higher percentage of palmitoleic acid (C16:1n7) (1.51%), differing from sunflower treatment (1.11%) and both did not differing from urea treatment (1.39%). In addition, there was a significant difference in the araquidic acid (C20:0) between urea treatment (0.15%) and control treatment (0.08%), and both didn't differ from sunflower treatment (0.12%). The other fatty acids analyzed, including the relation between the polyunsaturated fatty acids and the monounsaturated (0.13% on average) and between n6 and n3 (7.10% on average) did not present significant differences. Considering the fatty acids profile, Hampshire Down crossbreeding lambs can be fattened with any tested diets: 100% corn grain silage (control group); 80% silage of corn grain with the addition of 20% sunflower seeds (sunflower) and 99% silage of corn grain with 1% urea (urea), because only palmitoleic acid and araquidic acid were different for some treatments.

Key words: meat characteristic, *Longissimus lumborum*, sheep.

INTRODUÇÃO

A maior parte das exigências humanas diárias de proteínas e ácidos graxos essenciais é capaz de ser suprida por cem gramas de carne. Por outro lado, é considerado um alimento com elevado teor de lipídios e ácidos graxos saturados, os quais estão associados ao aumento de níveis do colesterol plasmático, sendo estes relacionados a incidências de problemas cardiovasculares na população humana. Atualmente, os profissionais da saúde recomendam dietas com baixas calorias, baixo teor de gorduras saturadas e baixo colesterol a fim de reduzir os riscos de aterosclerose crônica (SOLOMON et al., 1990; SOLOMON et al., 1991).

A constituição cárnea consta de agrupamento de tecidos muscular, adiposo, conjuntivo, pequena porção de tecidos epitelial e nervoso, além de ligamentos e tendões (SAÑUDO, 1992).

Somente 10% da fração gordurosa, da composição total da carne de ruminantes, são solúveis em éter etílico (WILLIANS, 2000). Para carne ovina, foram encontrados 7% de gordura e 65% de água (BRIGGS e SCHWEIGERT, 1990).

A quantidade de colesterol presente na carne dependerá, entre outros fatores, do sistema de terminação e do tipo de alimentação oferecida (SILVA SOBRINHO, 2001). O colesterol é formado por um grupo polar e um corpo não polar hidrocarbônico. Entre suas funções: constituintes de membrana, precursor de hormônios esteróides (precursores de atividades biológicas específicas), ácidos biliares, superfícies celulares e intracelulares; e constituinte da mielina de tecidos nervosos. Diferentes combinações de lipídios e proteínas produzem partículas com densidades diferentes, variando de lipoproteínas de densidade muito alta (VHDL), até lipoproteínas de densidades muito baixa (VLDL) (LEHNINGER et al., 1995).

Na carne ovina os ácidos graxos saturados mais encontrados são: mirístico, palmítico e esteárico; os monoinsaturados são: palmitoléico e oléico e os poliinsaturados são: linoléico, linolênico e araquidônico (MONTEIRO, 1998). Dietas contendo altos níveis de ácidos; láurico, mirístico e palmítico são hipercolesterolêmicas (WILLIANS, 2000).

O aumento de ácidos graxos poliinsaturados na dieta de animais ruminantes torna possível aumentar a insaturação e reduzir o teor relativo de ácidos graxos saturados e *trans*-monoinsaturados nas carnes. O ácido graxo linoléico (C18:2 ω 6) e

seus derivados formam ácidos graxos ômega-6; o ácido graxo linolênico (C18:3 ω 3) e seus derivados que formam ácidos graxos ômega-3 (presentes em óleos vegetais); e são considerados ácidos graxos essenciais (GEAY et al., 2001).

Os ácidos graxos insaturados têm efeito tóxico sobre microorganismos ruminais, principalmente bactérias gram positivas. Em defesa contra este efeito tóxico, os microorganismos ruminais hidrogenam ácidos graxos insaturados, após a sua liberação no rúmen, sendo as bactérias *Butyrivibrio fibrisolvens*, *Anaerovibrio lipolytica* e *Propionibacter* as principais responsáveis pela hidrogenação (JENKINS, 1993).

A hidrogenação bacteriana do rúmen pode ser parcial ou total. A biohidrogenação das bactérias de ácidos graxos poliinsaturados (PUFA) envolve passos seqüenciais de hidrogenação e isomerização. A isomerização é a mudança de orientação da molécula de ácido graxo em torno de uma dupla ligação, convertendo os isômeros nativos *cis* em isômeros *trans*, podendo mudar a localização das duplas ligações na cadeia de carbono. Alguns ácidos graxos insaturados não sofrem biohidrogenação completa no rúmen e o excesso de ácidos graxos insaturados irá interferir negativamente na digestibilidade das fibras presentes na dieta (STAPLES et al., 2001).

Aproximadamente 86,6%, são biohidrogenados a ácidos graxos menos insaturados, estando normalmente na configuração *trans* e mais resistentes à biohidrogenação posterior que as formas *cis*. No intestino delgado ocorre a absorção dos ácidos graxos de cadeia longa (os da síntese ruminal), geralmente ácido esteárico e palmítico e 15 a 20% de ácidos graxos monoinsaturados. Ruminantes possuem mecanismos para reter pequenas quantidades de ácidos graxos poliinsaturados que escapam da biohidrogenação ruminal e incorporá-los nos fosfolipídios da membrana celular (BAUCHART, 1993; DEMEYER e DOREAU, 1999).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a composição química do músculo *Longissimus lumborum*, com o perfil dos ácidos graxos, de cordeiros mestiços da raça Hampshire Down terminados em confinamento e alimentados com dietas à base de silagem de grão de milho úmido com inclusão de grãos de girassol ou uréia.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Ovinocultura da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

Foram utilizados 24 cordeiros machos inteiros mestiços Hampshire Down, desmamados com 60 dias de idade e peso médio de 16 kg.

Os animais receberam coccidiostático, vacina contra clostridiose e vermífugo. Foram tosquiados para facilidade de manejo, em seguida identificados e distribuídos em três tratamentos (n=8): silagem de grão de milho úmido (controle); silagem de grão de milho úmido com adição de 20% de grãos de girassol (girassol) e silagem de grão de milho úmido com adição de 1% de uréia (uréia). Os animais receberam dietas programadas para ganho de peso de 0,200 kg/dia (NRC, 1985), ilustradas na Tabela 1.

Tabela 1- Composição percentual e química das dietas (% MS)

Ingredientes (%)	Tratamentos		
	Controle	Girassol	Uréia
Silagem de milho (planta inteira)	48,00	50,00	52,00
Silagem de milho grão	31,00	---	---
Silagem de milho grão + girassol	---	31,00	---
Silagem de milho grão + uréia	---	---	31,00
Farelo de soja	20,00	18,00	16,00
Suplemento mineral*	1,00	1,00	1,00
Nutrientes (%)			
Matéria seca (MS)	46,95	46,12	45,32
Proteína Bruta (PB)	16,15	16,38	16,45
Nutrientes Digestíveis Totais (NDT)	74,44	74,02	73,6
Cálcio	0,54	0,56	0,53
Fósforo	0,40	0,40	0,38

*Suplemento mineral: cálcio (120g), fósforo (87g), sódio (147g), enxofre (18g), cobre (590mg), cobalto (40mg), cromo (20mg), ferro (1800mg), iodo (80mg), manganês (1300mg), selênio (15mg), zinco (3800mg), molibdênio (300mg), fluor máximo (870mg). Solubilidade de fósforo em ácido cítrico 2% (minuto) = 95%.

Os cordeiros foram confinados em baias coletivas cobertas com piso concretado e separação por tábuas impedindo a comunicação entre as baias, sendo dois cordeiros em cada baia de 2 m², equipadas com comedouros e bebedouros coletivos em cada baia, recebendo água à vontade, durante todo o período experimental.

As baias eram limpas diariamente e lavadas uma vez por semana com auxílio de jato de água. A alimentação era oferecida duas vezes ao dia, às 8:00 e 16:00 horas e uma vez por semana os animais eram pesados, pela manhã, para ajuste do consumo.

Ao atingirem 31 kg de peso vivo na origem, os animais permaneceram sob dieta hídrica por 14 horas, exclusivamente.

Após o abate, terminada a evisceração, as carcaças foram transferidas para uma câmara frigorífica a 4°C, permanecendo por aproximadamente 24 horas. Depois de estabelecido o *rigor mortis* foi retirado o músculo *Longissimus lumborum*, que tem como base anatômica as vértebras lombares, sendo a zona que incide perpendicularmente com a coluna, entre a última vértebra torácica e a primeira vértebra lombar.

Destas amostras foram retiradas sub-amostras, realizando o corte transversal entre a 12ª e 13ª costela, juntamente com a gordura de cobertura, sendo depois identificadas, acondicionadas em papel alumínio, embaladas em sacos plásticos e armazenadas a -18°C até o início das análises. Para análises as amostras foram descongeladas até atingir temperatura ambiente e, em seguida, trituradas em processador de alimentos e devidamente homogeneizadas. Todas as análises foram realizadas em duplicata, utilizando o músculo *Longissimus lumborum*. As análises de matéria seca foram realizadas em estufa, e a determinação de proteína bruta, pelo método semimicro Kjeldahl, conforme CUNNIFF (1998).

A Tabela 2 mostra a composição dos principais ácidos graxos dos tratamentos utilizados.

Tabela 2- Composição percentual dos principais ácidos graxos das dietas

Ácidos Graxos	Controle	Girassol	Uréia
C14:0 (Ácido mirístico)	1,02	1,06	1,09
C16:0 (Ácido palmítico)	13,66	13,77	13,35
C18:0 (Ácido esteárico)	2,48	2,47	2,52
C18:1n9 (Ácido oléico)	11,20	11,07	10,15
C18:1n7 (Ácido vacênico)	0,40	0,36	0,32
C18:2n6 (Ácido linoléico)	21,65	20,73	21,15
C18:3n6 (Ácido gama linolênico)	0,05	0,05	0,04
C18:3n3 (Ácido alfa linolênico)	5,20	5,34	5,34
C20:3n9 (Ácido 5, 8, 11 eicosapentaenóico)	1,89	1,96	2,03
C20:4n3 (Ácido 8, 11, 14, 17 eicosatetraenóico)	0,69	0,71	0,74
C20:4n6 (Ácido araquidônico)	2,76	2,87	2,99
C20:5n3 (Ácido 5, 8, 11, 14, 17 eicosapentaenóico)	0,04	0,04	0,03
C22:5n3 (Ácido 7, 10, 13, 16, 19 docosapentaenóico)	0,80	0,82	0,84
C22:6n3 (Ácido 4, 7, 10, 13, 16, 19 docosahexaenóico)	0,53	0,54	0,56

A extração de lipídios totais foi realizada utilizando-se a técnica a frio, descrita por FOLCH et al. (1957), com solução de clorofórmio/metanol (2:1 v/v).

Para a transesterificação dos triacilgliceróis, foi utilizado o método 5509 da ISO (1978), em solução de n-heptano e KOH/metanol. Os ésteres de ácidos graxos foram isolados e analisados através do cromatógrafo gasoso Shimadzu 14A, equipado com detector de ionização de chama e coluna capilar de sílica fundida (50m de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e 0,20 µm de Carbowax 20M). Os fluxos dos gases foram de 1,2 mL/min para o gás de arraste (H_2); 30 mL/min para o gás auxiliar (N_2) e 30 e 300 mL/min de H_2 e ar sintético, respectivamente. A temperatura inicial para a chama da coluna foi estabelecida em 150°C, mantida por 3 minutos, sendo então elevada para 240°C a uma taxa de 10°C/min. A razão de divisão da amostra foi de 1:100. As áreas dos picos foram determinadas através do Integrador-Processador CG-300. A identificação dos picos foi feita por comparação dos tempos de retenção com os de padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos da Sigma.

A extração e quantificação de colesterol foram feitas segundo o método descrito por AL-HASANI et al. (1993). O teor de colesterol foi quantificado através do cromatógrafo a gás Shimadzu 14^A, equipado com detector de ionização de chama e coluna capilar de sílica fundida (25 m de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e 0,20 µm de SE-30). As temperaturas do injetor, coluna e detector foram 260, 300 e 300°C, respectivamente. Os fluxos de gases foram: 1,5 mL/min para o gás de arraste (H_2); 25mL/min para o gás de reposição (N_2) e para a chama, 300 mL/min para o ar sintético e 30 mL/min para o H_2 . A razão de divisão da amostra foi de 1:150. A integração dos picos foi realizada com o Integrador-Processador CG-300. A identificação do colesterol foi efetuada por comparação com padrões da Sigma e a quantificação do colesterol contido na amostra foi feita após a verificação da linearidade do método, onde foram preparadas e analisadas soluções de colesterol padrão com concentrações 0,10; 0,25; 0,50 e 1,00mg/mL, todas contendo 0,20mg/mL de 5 α -colestano (padrão interno), sendo então plotado um gráfico da razão entre as áreas obtidas e a concentração de colesterol.

A análise estatística das variáveis estudadas foi realizada utilizando-se o Sistema de análises Estatísticas e Genética (SAEG, 1997), de acordo com o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}, \text{ sendo;}$$

Y_{ij} = valor observado da variável estudada no indivíduo k , pertencente ao grupo genético j , recebendo o tratamento i ;

μ = constante geral;

T_i = efeito do tratamento i ;

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

As médias foram comparadas pelo teste de F ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 3 ilustra a composição química do músculo *Longissimus lumborum*.

Tabela 3 – Médias e coeficientes de variação (CV) para composição química do músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros mestiços Hampshire Down terminados com dietas contendo silagem de grão de milho (100%), 80% grãos de milho mais 20% de girassol e 99% grão de milho mais 1% de uréia

Parâmetros	Tratamentos			CV %	F
	Controle	Girassol	Uréia		
Matéria Seca (%)	26,05 ^a	25,38 ^{ab}	24,69 ^b	4,17	5,80*
Proteína Bruta (%)	20,37	20,47	20,61	10,15	0,02
Lipídios Totais (%)	1,61	1,52	1,45	25,46	0,28
Colesterol (mg/100g)	59,38	73,66	69,16	20,72	1,82

F: Teste F (P<0,05).

* Médias que diferiram pelo teste F.

Houve diferença significativa para porcentagem da MS em função do tratamento (P<0,05); o tratamento contendo silagem de grão de milho em 100% (26,05%) não diferiu do tratamento com adição de girassol (25,38%); e este último não diferiu do tratamento com adição de uréia (24,69%). Entretanto, o tratamento com adição de uréia apresentou menor porcentagem de MS, ao ser comparado com do tratamento controle.

ALMEIDA JÚNIOR et al. (2004), avaliando a composição química do lombo de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes níveis (0, 50 e 100%) de substituição de milho em grãos secos por silagem de grãos úmidos de milho em *creep feed* e abatidos com 28 Kg, obteve em média, 25,25% de matéria seca, resultado este superior somente ao tratamento que utilizou adição de uréia no presente trabalho.

Não houve diferença significativa (P>0,05) para as variáveis: proteína bruta (20,48%), lipídios totais (1,53%) e colesterol (67,09mg/100mg) do músculo *Longissimus lumborum*.

MACEDO et al. (2000) avaliando o músculo *Longissimus dorsi* em cordeiros Corriedale, ½ Bergamácea Corriedale e ½ Hampshire Down Corriedale, terminados em pastagem ou em confinamento; ambos com 18% PB e 72% NDT, obtiveram valores inferiores para proteína bruta (19,40%).

RUSSO et al. (1999) encontraram 2,71% de lipídios no músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros alimentados com dietas contendo 5% de óleo de milho e abatidos com 105 dias de idade. O baixo teor de lipídios obtido por estes autores deve-se provavelmente, a retirada da gordura subcutânea do músculo, avaliando-se gordura

inter e intramuscular. Semelhante retirada de gordura ocorreu no presente trabalho, que obteve resultados inferiores aos obtidos por estes autores (1,53 %), para quantidade de lipídios totais.

MADRUGA et al. (2005) trabalhando com cordeiros Santa Inês terminados em diferentes sistemas alimentares obtiveram de 44,10 a 57,80 mg/100g de colesterol no músculo *Longissimus lumborum*. Variações referentes aos teores lipídicos e a concentração de colesterol da carne de cordeiro estão relacionadas principalmente aos tipos de músculos analisados, dieta, sexo, raça e idade ao abate.

Na Tabela 4, encontra-se a porcentagem dos principais ácidos graxos do músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros mestiços Hampshire Down.

Tabela 4 - Perfil de ácidos graxos (%) e coeficiente de variação (CV) do músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros Mestiços Hampshire Down terminados com dietas contendo silagem com 100% de grão milho, 80% grãos de milho mais 20% de girassol e 99% grão de milho mais 1% de uréia

Ácidos Graxos	Tratamentos			CV %	F
	Controle	Girassol	Uréia		
14:0 (Ácido mirístico)	2,20	1,61	1,78	31,40	1,77
15:0 (ácido pentadecílico)	0,22	0,18	0,20	33,11	0,64
16:0 (Ácido palmítico)	25,11	24,43	24,09	6,99	0,65
16:1n7 (Ácido palmitoléico)	1,51 ^a	1,11 ^b	1,39 ^{ab}	20,18	3,71*
17:0 (Ácido margárico)	0,68	0,66	0,64	18,05	0,22
17:1n7 (ácido 10-heptadecenoico)	0,47	0,41	0,54	27,50	1,77
18:0 (Ácido esteárico)	18,47	20,89	18,98	10,16	2,66
18:1t11 (Ácido linoléico conjugado)	1,65	1,71	1,52	32,90	0,21
18:1n9 (Ácido oléico)	44,17	42,36	44,67	6,59	1,13
18:2n6 (Ácido linoléico)	4,22	5,41	5,19	30,54	1,20
20:0 (Ácido araquídico)	0,08 ^b	0,12 ^{ab}	0,15 ^a	16,66	9,46*
18:3n3 (Ácido α - linolênico)	0,40	0,32	0,31	52,79	0,52
18:2n6c9t11 (Ácido linoléico conjugado)	0,23	0,19	0,13	79,69	0,66
23:3n6 (Ácido cervônico)	0,20	0,25	0,25	41,35	0,66
22:6n3 (ácido 4, 7, 10, 13, 16, 19 - docosahexanóico)	0,50	0,51	0,53	46,05	0,02
Ácidos graxos saturados (AGS)	46,72	47,87	45,70	6,14	0,92
Ácidos graxos monoinsaturados (AGMI)	46,15	43,87	46,61	6,55	1,52
Ácidos graxos poliinsaturados (AGPI)	5,25	6,36	6,08	30,96	0,67
Ácido linoléico conjugado (CLA)	0,23	0,19	0,13	79,69	0,66
Total de ácidos graxos (n3)	0,83	0,75	0,79	47,01	0,09
Total de ácidos graxos (n6)	4,42	5,62	5,41	29,77	1,19
AGPI/AGS	0,11	0,13	0,13	33,19	0,55
n6/n3	6,22	8,16	7,06	35,39	0,97

* Médias que diferiram pelo teste F

F: Teste F (P<0,05)

Não houve diferença ($P>0,05$) nas quantidades da maioria dos ácidos graxos nos músculos de cordeiros alimentados com diferentes dietas, exceto quando alimentados com tratamento controle, com maior quantidade (1,51%) de ácido palmitoléico (C16:1n7) em relação aos que receberam tratamento com girassol (1,11%) e ambos não diferiram do tratamento com uréia (1,39%). Houve diferença também na porcentagem de ácido araquídico (20:0), no tratamento uréia (0,15%) sendo superior ($P<0,05$) ao tratamento controle (0,08%) e ambos não diferiram do tratamento girassol (0,12%).

CAMERON et al. (1994) descreveram que na gordura subcutânea de ovinos mestiços Texel Oxford foram encontrados valores mais baixos (4,9%) de C14:0, do que em Scottish Blackface (5,8%).

MADRUGA et al. (2005) relataram que entre o total de ácidos graxos identificados, seis ácidos graxos (C18:1, C18:0, C16:0, C18:2, C16:1 e C18:2) constituíram acima de 90% das áreas totais dos cromatogramas. O ácido oléico (C18:1) foi o ácido graxo insaturado que mais contribuiu para o perfil dos ácidos graxos, enquanto os ácidos palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0) contribuíram mais intensamente entre os ácidos graxos saturados. Resultado similar de perfil de ácidos graxos em *Longissimus lumborum* de cordeiros mestiços Ile de France Corriedale foi apresentada por MONTEIRO e SHIMOKOMAKI (1997).

YAMAMOTO (2006) trabalhando com cordeiros 7/8 Ile de France 1/8 Ideal terminados em confinamento recebendo diferentes dietas com inclusões de silagens de resíduo de pescado e abatidos com 32kg de peso vivo, relatou que os ácidos graxos, encontrados em maior concentração no músculo *Longissimus lumborum* foram: (C18:1n9) oléico (41,46%); (C16:0) palmítico (25,93%); (C18:0) esteárico (19,75%); (C18:2n6) linoléico (2,96%) e (C14:0) mirístico (2,81%). Enquanto, que, no presente trabalho houve semelhança entre os ácidos graxos encontrados em maior concentração na gordura do músculo *Longissimus lumborum*, mas com concentrações diferentes: (C18:1n9) oléico (43,73%), (C16:0) palmítico (24,54%), (C18:0) esteárico (19,45%), (C18:2n6) linoléico (4,94%) e (C14:0) mirístico (1,86%).

Segundo VAN SOEST (1994), em ruminantes a síntese de lipídios pode ocorrer por duas vias bioquímicas: a síntese de novo e a reesterificação de ácidos graxos absorvidos no intestino. Na síntese de novo, os ácidos graxos são sintetizados a partir de acetil CoA e posteriormente esterificados ao glicerol, mono ou diglicerídios. Como os mamíferos não conseguem sintetizar os ácidos graxos essenciais, C18:2 e C18:3, a maior concentração destes não foi oriunda da síntese de novo em ovinos.

A média da porcentagem total de ácidos graxos saturados foi de 46,76. Valores inferiores foram relatados por SOLOMON et al. (1990), na gordura intramuscular do músculo *Longissimus dorsi* de ovinos, variando de 45,09 a 45,77%. O total de ácidos graxos monoinsaturados apresentou comportamento semelhante ao ácido oléico (18:1n9), pois aproximadamente 90% de sua quantidade foram representadas por este ácido no músculo *Longissimus lumborum* dos cordeiros do presente experimento.

Segundo SIMOPOULOS (1991), o ácido α -linolênico (18:3n3) é considerado essencial, pois é precursor de outros ácidos graxos poliinsaturados, como os ácidos araquidônico (C20:4n6), EPA (C20:5n3) e DHA (C22:6n3).

As variáveis analisadas no perfil de ácidos graxos, incluindo as relações entre ácidos graxos poliinsaturados e monoinsaturados (0,12) e entre n6 e n3 (7,15) não apresentaram diferenças significativas ($P>0,05$).

Ácido araquídico, ácido araquidônico e EPA são precursores de eicosanóides (prostaglandinas, PGE; troboxanos, TXA; leucotrienos, LTB) atuam em diversas funções do organismo como: controle da pressão sangüínea, frequência cardíaca, dilatação vascular, coagulação sangüínea, lipólise e resposta imunológica (MAHAN, 1998).

A formação de ácido linoléico conjugado (CLA) e outros ácidos graxos monoinsaturados ocorre no rúmen através da biohidrogenação incompleta de ácidos graxos poliinsaturados por bactérias *Butyrivibrio fibrisolvens*, principalmente em animais alimentados com forragens, alimentos ricos em ácidos graxos poliinsaturados. Entre os benefícios de uma dieta rica em CLA estão: imunomodulação, fatores promotores de crescimento, propriedades anticarcinogênicas e antiaterogênicas (PARODI, 1999). No presente trabalho não houve diferença significativa ($P>0,05$) para ácido linoléico conjugado entre os tratamentos.

O valor médio para a relação AGPI/AGS encontrada nos músculos de cordeiros deste trabalho é menor que a recomendada para uma dieta saudável. De acordo com LUDOVICO (2002), esta relação na dieta deve estar acima de 0,45, e como algumas carnes seu valor está próximo a 0,1; seu consumo pode estar relacionado ao desbalanço na ingestão de ácidos graxos. Ainda de acordo com LUDOVICO (2002), deve-se considerar no perfil de ácidos graxos a relação entre n6:n3, a recomendação é que esta relação seja inferior a 4,0. No presente trabalho, a média desta relação foi superior a recomendada. Uma elevada razão n6/n3 pode estar associada a doenças cardiovasculares (WILLIAMS, 2000).

CONCLUSÃO

Os cordeiros mestiços da raça Hampshire Down podem ser terminados com qualquer uma das dietas, pois as variáveis analisadas não apresentaram valores significativos para composição química e perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus lumborum*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AL-HASANI, S. M.; HLAVAC, J.; CARPENTER, M. W. Rapid determination of cholesterol in single and multicomponent prepared foods. **Journal of the Association Official Analytical Chemists International**, v.76, n.4, p. 902 –906, 1993.
- AMEIDA JÚNIOR, G. A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A.; MUNARI, D. P.; NERES, M. A. Qualidade da carne de cordeiros criados em *creep feed* com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 33, n. 4, jul/ago, 2004.
- BAUCHART, D. Lipid absorption and transport in ruminants. **Journal of Dairy Science**, v. 76, p. 3864-3881, 1993.
- BRIGGS, G. M.; SCHWEIGERT, B. S.; PEARSON, A. M.; DUTSON, T. R. An overview of meat in the diet. In: MEAT AND HEALTH; ADVANCES IN MEAT RESEARCH, 6., 1990, London. **Anais...London: Elsevier Applied Science**, 1990, p.1-20.
- CAMERON, N. D.; BISHOP, S. C.; SPEAKE, B. K. et al. Lipid composition and metabolism of subcutaneous fat in sheep divergently selected for carcass lean content. **Animal Production**, v.58, p. 237-42, 1994.
- CUNNIFF, P. A. **Official methods of analyses of AOAC international**, 16th ed. Arlington: Association of Official Analysis Chemistry, 1998, v.2.
- DEMEYER, D.; DOREAU, M. Targets and procedures for altering ruminant meat and milk lipids. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.58, p.593-607, 1999.
- FOLCH, J.; LESS, M.; SLOANE, S. G. H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **The Journal of Biological Chemistry**, v.226, n.1, p. 497-509, 1957.
- GEAY, Y.; BAUCHART, D.; HOCQUETTE, J. F. et al. Effect of nutritional factors on biochemical, structural and metabolic characteristics of muscles in ruminants, consequences on dietetic value and sensorial qualities of meat. **Reproduction Nutrition Development**, v.41, p.1-26, 2001.
- ISO – **International Organization for Standardization**. Animal and vegetable fats and oils – Preparation of methyl esters of fatty acids. Method ISO 5509, 1978.
- JENKINS, T. C. Lipid metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.3851-3863, 1993.
- LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica**. 2^a ed. São Paulo: Sarvier, 1995. 810p.
- LUDOVICO, A. **Concentração de ácido graxo linoléico conjugado (CLA) no tecido adiposo e muscular de bovinos no modelo biológico superprecoce**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2002. 65p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária – UNESP, 2002.

- MACEDO, F. A. F.; SIQUEIRA, E. R.; MARTINS, E. N.; MACEDO, R. M. G. Qualidade de carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamácea x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, set/out, 2000.
- MADRUGA, M. S.; SOUZA, W. H.; ROSALES, M. D. et al. Quality of santa Ines lambs meat terminated with different diets. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 309–315, 2005.
- MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia**. 9 ed. São Paulo: Roça, p. 49-62, 1998.
- MONTEIRO, E. M. **Influência do cruzamento Ile de France x Corriedale (F1) nos parâmetros de qualidade da carne de cordeiro**. São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas, 1998, 99p. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Universidade de São Paulo, 1998.
- MONTEIRO, E. M.; SHIMOKOMAKI, M. Influência da raça no perfil dos ácidos graxos na carne de cordeiros. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 16., 1997, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 1997. v.2, p.1328-1331.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL–NRC. **Nutrient requirement of sheep**. 6 ed. Washington, DC: National Academy Press, 1985. 99p.
- PARODI, P. W. Conjugated linoleic acid and other anticarcinogenic agents of bovine milk fat. **Journal of Dairy Science**, v. 82, p. 1339-1349, 1999.
- RUSSO, C.; PREZIUSO, G.; CASAROSA, L. et al. Effect of diet energy source on the chemical-physical characteristics of meat and depot fat of lambs carcasses. **Small Ruminant Research**, v.33, p.77-85, 1999.
- SAEG, 1997. **Sistema para análises estatísticas e genéticas**. Versão 7.0. Fundação Arthur Bernardes. Viçosa.
- SAÑUDO, C. **La calidad organoléptica de la carne com especial refeencia a la especie ovina. Factores que la determinam, metodos de medida y causas de variation**. Zaragoza: Facultad de Veterinaria – Departamento Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, 1992, 117p.
- SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 425-460.
- SIMOPOULOS, A. P. Omega – 3 fatty acids in health and disease and in growth and development. **American Journal of clinical Nutrition**, v.54, n.3, p.438 – 463, 1991.
- SOLOMON, M. B.; LYNCH, G. P.; ONO, K.; PAROCZAY, E. Lipid composition of muscle and adipose tissue from crossbred ram, wether and cryptorchid lambs. **Journal of Animal Science**, v.68, p.137-142, 1990.
- SOLOMON, M. B.; LYNCH, G. P.; PAROCZAY, E.; NORTON, S. Influence of rapeseed meal, whole rapeseed, and soybean meal on fatty acid composition and cholesterol content of muscle and adipose tissue from ram lambs. **Journal of Animal Science**, v.69, p.4055-4061, 1991.

- STAPLES, C. R.; THATCHER, W. W.; MATTOS, R. Estratégia de suplementação de gordura em dietas de vacas em lactação. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BOVINOCULTURA DE LEITE, 2001, Lavras. **Anais...**Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p.298-330.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. London: Constock Publishing Associates, 476p, 1994.
- WILLIAMS, C. M. Dietary fatty acids human health. **Annales de Zootechnie.**, v.49, p.165-180, 2000.
- YAMAMOTO, S. M. **Desempenho e características da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagens de resíduos de peixe**. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista, 2006. 95p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, 2006.