

# PARÂMETROS QUALITATIVOS DE CARNE DE CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO ALIMENTADOS COM TRÊS DIFERENTES DIETAS

SANDRA APARECIDA TAVARES<sup>1</sup>, CAUÊ AUGUSTO SURGE<sup>2</sup>,  
ANDRÉ MENDES JORGE<sup>3</sup>, CLEDSON AUGUSTO GARCIA<sup>4</sup>,  
ROBERTO OLIVEIRA ROÇA<sup>5</sup>, FRANCIELE DE OLIVEIRA<sup>6</sup>,  
CARLOS ALBERTO PADOVANI<sup>7</sup>

Recebido em 03.12.2013 e aceito em 15.11.2014.

<sup>1</sup>Doutora em Zootecnia, Professora do Instituto Federal do Mato Grosso – IFMT, Av. Vilmar Fernandes, 300, Setor Santa Luzia CEP: 78652-000 Confresa/MT, email:sandra.tavares@cfs.ifmt.edu.br;<sup>2</sup>Mestre em Zootecnia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP, Campus Botucatu, Programa de Pós-Graduação, SP, Brasil, email:cauesurge@ig.com.br;<sup>3</sup>Professor, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP, Campus Botucatu, Departamento de Produção Animal, SP, Brasil. Pesquisador CNPq – email: andrejorge@fmvz.unesp.br; <sup>4</sup>Doutor em Zootecnia, Professor da Universidade de Marília-UNIMAR, email:cledsongarcia@unimar.br;<sup>5</sup>Professor, Faculdade de Ciências Agrônomicas - UNESP, Campus Botucatu, Departamento de Economia, Sociologia e Tecnologia, SP, Brasil. Pesquisador CNPq – email: robertoroca@fca.unesp.br;<sup>6</sup>Doutoranda em Zootecnia, Professora do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – IFRS, email: franzoot@yahoo.com.br;<sup>7</sup>Professor de Bioestatística - UNESP, Campus Botucatu, Departamento de Bioestatística, SP, Brasil. Pesquisador CNPq – email: bioestatística@ibb.unesp.br

---

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar a composição química e as características pH, capacidade de retenção de água, perda de água por cocção e força de cisalhamento da carne de cordeiros confinados do grupo genético Ile de France, alimentados com dietas contendo dois níveis de substituição do milho pelo farelo de mandioca e a dieta controle. Foram utilizados 36 cordeiros machos com peso corporal, idade média e espessura de gordura subcutânea inicial de 22,27±4,70 kg, 80 dias e 1,5 mm, respectivamente. O critério de abate foi a espessura de gordura subcutânea de 3 a 4 mm, obtida pelo ultrassom. As amostras de carnes provenientes do músculo Longissimus dorsi (LD) foram utilizadas para a realização das análises. Não foi observado efeito para as análises realizadas. A substituição do milho moído por farelo de mandioca em dietas para cordeiros Ile de France, não provoca alterações na composição química, e nem mesmo nas características qualitativas da carne.

**Palavras-chave:** confinamento, farelo de mandioca, nutrição, ovino

QUALITATIVE PARAMETERS OF BEEF FEEDLOT LAMBS FED THREE DIFFERENT DIETAS

**ABSTRACT:** It was aimed to evaluate chemical composition and the characteristics pH, capacity to retain water, water loss due to cooking and shear force of meat of lambs from genetic group Ile de France, fed diets containing two levels of substitution of corn by cassava meal and diet control. 36 lambs with body weight, average age and initial thickness of subcutaneous fat of 22.27 ± 4.70 kg, 80 days and 1.5 mm, respectively, were used. The slaughter criterion was the fat thickness 3-4 mm, obtained by ultrasound. Samples of meat from longissimus dorsi muscle (LD) were used for the analyzes. No effect for the analyzes was observed. The replacement of ground corn by cassava meal in diets for lambs Ile de France, induces no change in chemical composition, and even the qualitative characteristics of meat.

**Key words:** confinement, cassava meal, nutrition, sheep

---

## INTRODUÇÃO

A terminação de cordeiros em confinamento é uma alternativa para produção de carne de cordeiro com maior rapidez e qualidade. O manejo intensivo apresenta inúmeros benefícios, pois proporciona abate precoce e carcaças com alta qualidade, o que se reflete em melhor preço pago pelo mercado consumidor e garante ao produtor retorno mais rápido do capital investido, além de ofertar carne com cobertura de gordura desejada e conferir melhor aparência e aceitabilidade aos cortes cárneos.

Com o auxílio do ultrassom é possível estimar a proporção de músculo e gordura e descrição do acabamento das carcaças, por meio da medição da área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea (Sugisawa et al., 2006) o que favorece a formação de lotes com acabamento homogêneo (Silva, 2003). Tecnologia cada vez mais utilizada no manejo intensivo.

No entanto, as maiores desvantagens se encontram nos altos custos de produção, principalmente na alimentação. Para tornar a atividade mais competitiva economicamente, estratégias de arraçamento podem ser utilizadas como forma de reduzir os custos com as dietas, uma maneira seria a utilização de componentes alternativos, como o farelo de mandioca, subproduto agroindustrial.

Nesse sentido, o aproveitamento dos subprodutos provenientes da cultura da mandioca assume um importante papel de expressivo e de valor econômico, face ao volume dos resíduos, sua disponibilidade, bem como a sua utilização na alimentação de ruminantes (Rangel, et al. 2008).

Fatores como alimentação e genética podem influenciar na composição química de carne de cordeiros, desta forma é importante o estudo dessas características para produzir carne de melhor qualidade. Assim como é imprescindível conhecer os parâmetros de qualidade da carne, como pH, capacidade de retenção de água, perda de água por cocção e força de cisalhamento, uma vez que o mercado consumidor apresenta elevada exigência em relação às características qualitativas da carne, o que torna necessário o conhecimento desses parâmetros no sistema de produção de ovinos destinados ao abate (Bressan et al., 2001).

Contudo, objetivou-se avaliar a composição química e as características pH, perda de água por cocção, capacidade de retenção de água, e força de cisalhamento de cordeiros confinados do

grupo genético Ile de France alimentados com dietas contendo dois níveis de substituição do milho pelo farelo de mandioca (resíduo agroindustrial) e a dieta controle (ausência de substituição).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Ovinocultura da Fazenda Experimental Marcelo Mesquita Serva, da Universidade de Marília-SP. Foram utilizados 36 cordeiros machos não castrados com peso corporal, idade média e espessura de gordura subcutânea inicial de  $22,27 \pm 4,70$  kg, 80 dias e 1,5 mm; respectivamente.

Os animais foram devidamente identificados e realizados exames parasitológicos, os resultados de OPG (ovos por grama de fezes) acima de 500 denotaram necessidade de aplicação de anti-helmíntico, como manejo pré-experimental.

Os cordeiros foram identificados e distribuídos em três tratamentos ( $n = 12$ ): dieta controle, 50% de substituição do milho pelo farelo de mandioca e 100% de substituição do milho pelo farelo de mandioca.

A dieta experimental foi formulada conforme o NRC (2007), com 15% de Proteína Bruta (PB) e 67% de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), buscando atender as exigências de manutenção e ganho de peso 0,250 kg por dia. Distribuíram-se três animais por baía ( $4m^2$ ) com disponibilidade de sombra artificial e bebedouros. O grupo racial foi dividido em três tratamentos com níveis de substituição 0, 50 e 100% do milho moído por farelo de mandioca enriquecido com uréia.

A dieta total foi formulada com uma fonte de volumoso (silagem de cana-de-açúcar) mais os ingredientes concentrados (milho moído e/ou farelo de mandioca, farelo de soja, farelo de algodão, núcleo mineral e calcário) demonstrado na Tabela 1.

A alimentação foi fornecida *ad libitum* duas vezes ao dia às oito e 16 horas, sendo 40 % do total da ração na parte da manhã e os outros 60 % à tarde. A oferta de alimento foi 10 % superior ao consumo voluntário, sendo o ajuste efetuado diariamente por meio da pesagem da quantidade ofertada e sobras do dia anterior. Para controle da evolução do peso, os animais foram pesados individualmente no início do experimento e a

cada 14 dias, anterior à alimentação da manhã.

**Tabela 1.** Composição percentual dos ingredientes das dietas experimentais e a sua composição bromatológica dos ingredientes.

Ingredientes	Tratamentos		
	0% de substituição do milho pelo farelo de mandioca	50% de substituição do milho pelo farelo de mandioca	100% de substituição do milho pelo farelo de mandioca
Milho moído	27	13,5	-
Farelo de mandioca	-	13,5	27
Farelo de soja	13,2	13,2	12,3
Farelo de algodão (28% PB)	15,6	15,6	16,5
Silagem de cana-de-açúcar	40	40	40
Núcleo mineral	2,4	2,4	2,4
Calcário	1,8	1,8	1,8
<b>Composição Bromatológica</b>			
PB	15,2	15,1	14,9
NDT	67,9	67,6	67,3
FB	5,2	7,3	9,5
FDN	38,9	43,8	49,1
EE	1,9	1,5	1,1
Ca	1,18	1,21	1,23
P	0,54	0,58	0,61

Estimada de acordo com o NRC (2007). O NDT foi calculado através da seguinte fórmula %NDT= %PB (DIG) + ENN (dig) + %FB (dig) + %EE (dig).2,25.

Os cordeiros foram pesados a cada 14 dias durante o período em que permaneceram confinados, e foram realizadas também medidas de espessura de gordura subcutânea (EGS) pelo equipamento de ultrassom, modelo ALOKA SSD 500, com 43 transdutor de 12 cm e frequência de 3,5 MHz, e guia acústica para acoplamento. Antes de iniciar as medidas realizou-se a limpeza e aplicação de óleo vegetal no local da avaliação, para perfeito acoplamento do transdutor. As avaliações foram feitas no lado esquerdo de cada animal na região do músculo LD, entre a 12ª e a 13ª costela. O critério de abate adotado foi a espessura de gordura subcutânea entre 3 e 4 mm, independente do peso vivo do animal.

O frigorífico localiza-se 40 quilômetros de distância do confinamento. Os animais foram pesados após jejum de sólidos de 18 horas (peso vivo ao abate – peso vivo animal) e posteriormente foram abatidos em frigorífico

comercial com inspeção estadual, obedecendo ao fluxo normal do estabelecimento.

A insensibilização do animal foi feita com pistola de ar comprimido seguido da sangria com a secção da artéria carótida e veia jugular do pescoço, remoção da cabeça, pele, vísceras, cauda, patas, diafragma e excessos de gordura interna. Em seguida, a carcaça foi serrada ao meio pelo externo e coluna vertebral, originando duas metades semelhantes.

Após o abate, as amostras de carnes provenientes do corte LD da meia carcaça direita foram congeladas em freezer a -18°C, para posterior realização das análises.

As análises de composição química e medidas qualitativas foram realizadas no Laboratório de Carnes do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Botucatu, SP.

A avaliação da composição química foi obtida da seguinte maneira.

Umidade: foi realizada seguindo o método 950.46 da AOAC (1990).

Proteína: empregou-se o método de Kjeldahl-micro, 928.080 da AOAC (1990) para determinação do nitrogênio total. A proteína bruta foi calculada em função do teor de nitrogênio total, multiplicado pelo fator 6,25.

Extrato etéreo: determinado segundo AOAC, (1990), item 960.39.

Matéria mineral: foi realizado segundo o método recomendado pela AOAC, (1990), item 920.153.

O pH foi medido com um medidor portátil PM 602 ANALION, para determinação de pH em profundidade. As medidas foram realizadas nos músculos LD na altura da 12ª e 13ª costelas, nos períodos de 45 minutos e 24 horas *post-mortem*.

Para realização das avaliações de perda de água por cozimento, capacidade de retenção de água e força por cisalhamento utilizou-se amostras LD esquerdo.

Na análise perda de água por cozimento as amostras foram descongeladas e em seguida as amostras foram colocadas em embalagens plásticas e cozidas em banho-maria (75°C por em média uma hora). Após essa etapa, foram colocadas sobre papel absorvente até chegarem à temperatura ambiente e então foram pesadas novamente

para determinação da perda de peso após o cozimento.

Para capacidade de retenção de água seguiu-se a metodologia de Roça (1986), e para a análise de força de cisalhamento as amostras foram submetidas à cocção em banho-maria a 75°C por uma hora. Na operação subsequente efetuou-se o corte em fatias no sentido transversal às fibras e depois submetidas à força de cisalhamento, com estas orientadas paralelas ao eixo do cilindro usando texturômetro TA.XTplus Texture Analyser fabricado pela Stable Micro Systems, acompanhado do software Exponent, para medição do pico da FC após refrigeração (4°C por 12 horas).

O delineamento utilizado no experimento foi inteiramente casualizado, com três tratamentos diferentes e cada animal foi considerado uma repetição. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste Tukey a 5% de significância, usando o programa computacional SISVAR (Ferreira, 1992).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado efeito das dietas ( $P>0,05$ ) sobre a composição química (Tabela 2).

A composição química média da carne de cordeiros foi de 76,27% para umidade, 21,23% para proteína, 2,20% para gordura e 1,06% para matéria mineral, as porcentagens apresentadas foram compatíveis por ser tratar de animais jovens. Cordeiros apresentam maiores quantidades de água e menores de extrato etéreo em suas carnes, sendo que as concentrações de proteína, matéria mineral e água decrescem com a idade e o grau de engorda (Bonagurio, 2001 e Jardim et al., 2007).

Diversos tipos de alimentos e subprodutos são utilizados na dieta animal no intuito de diminuir o custo da dieta sem perder a qualidade da mesma. Madruga et al. (2008) avaliaram o efeito de diferentes concentrações de caroço de algodão em dietas de cordeiros, no entanto não observaram efeito significativo entre os tratamentos e as médias obtidas para os parâmetros umidade, proteína, extrato etéreo e matéria mineral foram 72,78%, 23,62%, 3,64 e 1,01% respectivamente.

Em outra espécie, Silva et al. (2002) observaram aumento no teor de gordura no LD de novilhas, terminadas em confinamento alimentadas com dieta contendo farinha de mandioca. O teor de 2,13% de extrato etéreo foi significativo em relação os demais tratamentos

(milho e casca de mandioca), e superior ao presente trabalho. Outra característica que apresentou resultado significativo foi o parâmetro matéria mineral (1,05), resultado semelhante ao obtido neste experimento, porém são espécies diferentes, mas ruminantes.

Não foi observado efeito ( $P>0,05$ ) para os parâmetros de qualidade, pH*i* e pH*f*, perda de água por cocção (PPC), capacidade de retenção de água e força de cisalhamento. (Tabela 3).

**Tabela 2.** Valores médios de umidade, proteína, extrato etéreo e matéria mineral do músculo LD de cordeiros alimentados com três diferentes tipos de dietas.

Parâmetros	Tratamento_ Dietas		
	Controle	50% mandioca	100% mandioca
Umidade (%)	75,72	76,20	76,63
Proteína (%)	21,73	21,03	21,15
Extrato Etéreo (%)	2,67	2,27	2,27
Matéria mineral (%)	1,07	1,04	1,13

\*Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Valores médios de pH*i* e pH*f*, perda de água por cocção, capacidade de retenção de água e força de

Parâmetros	Tratamento_ Dietas		
	Controle	50% mandioca	100% mandioca
pH <i>i</i>	6,51	6,52	6,48
pH <i>f</i>	5,58	5,67	5,68
PPC (%)	15,15	16,02	14,15
CRA (%)	24,34	24,49	24,89
FC (Kg)	4,89	5,18	5,37

cisalhamento.

\*Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Vale ressaltar que as médias obtidas no presente trabalho para os parâmetros pH inicial e pH final foram 6,50 e 5,64, essa medida é muito importante já que pH tem afinidade com parâmetros qualitativos, dentre eles a maciez, a coloração, capacidade de retenção de água e perda de peso por cocção, além de que carnes com pH*f* acima de 6,00

são inadequadas à exportação e apresentam menor vida de prateleira.

O pH é considerado um dos mais importantes parâmetros de indicativo de qualidade de carne (Bonagurio et al., 2003). A carne ovina atinge pH final entre 5,5 a 5,8 de 12 a 24 horas decorrido o abate (Prates, 2000; Silva Sobrinho, 2005).

Os resultados obtidos por Zeola et al. (2011) foram próximos ao presente estudo, eles avaliaram animais do grupo racial Ile de France não castrado e conseguiram 6,43, pH inicial e para pH final 5,82, mesmo grupo genético e condição sexual.

Rodrigues et al. (2008) não observaram diferença ( $P>0,05$ ) entre os níveis de polpa cítrica para a variável pH, cujos valores variaram de 6,67 a 6,83 na primeira hora após o abate e de 5,63 a 5,56 nas 24 horas após o abate. Esses autores avaliaram concentrações de outro ingrediente na dieta de ovinos, assim como o presente trabalho realizado, não encontraram diferença para as diferentes concentrações.

Para perda de peso por cozimento, os resultados verificados não demonstraram diferença significativa ( $P>0,05$ ) e apresentaram média de 15,10%, resultado inferior ao obtido por Rodrigues et al. (2008) que obtiveram médias entre 19,2 e 22,5% para o parâmetro (PPC), quando avaliaram diferentes níveis de polpa cítrica em substituição a dietas de cordeiros.

Ribeiro et al. (2010) não encontraram efeito significativo de PPC na qualidade de carne de cordeiros dos grupos genéticos Texel x Hampshire Down, Texel x Ile de France e Texel x Suffolk (média 35,46%, superior ao presente trabalho).

Para a variável capacidade de retenção de água foi obtido valor médio de 24,57%. A menor capacidade de retenção de água da carne implica perdas do valor nutritivo pelo exsudatos liberado, que resulta em carne mais seca e com valores de força de cisalhamento mais alto.

Para o parâmetro força de cisalhamento o presente trabalho obteve valores na faixa de 4,89 a 5,37 Kg. Esse método mede de forma objetiva a maciez da carne, com auxílio do texturômetro. Outra maneira de medir a maciez seria através da análise sensorial, forma subjetiva. O método objetivo sofre menos interferência de fatores externos, e nos permite uma medida mais precisa.

Klein Junior et al. (2006) avaliaram carne de cordeiros Ideal e observaram efeito

significativo em cordeiros não castrados, os quais apresentaram força de cisalhamento 6,44 kg. Esse resultado é superior ao presente estudo, pode ser devido a esses ovinos terem sido abatidos com 7 meses e com peso vivo médio de 37 kg, animais com peso maior e idade avançada tendem apresentar carnes menos macia.

Rota et al. (2004) não obtiveram efeito significativo para força de cisalhamento em carne proveniente do cruzamento Texel x Ile de France e Texel x Corridale e constataram valores na faixa de 2,03 a 2,45 kg, a saber, inferior ao presente trabalho, assim como Freire et al. (2010), que verificaram valor de 3,3 kg para cruzamento Texel x Santa Inês. Segundo Miller et al. (2001), o músculo LD que apresentar força de cisalhamento inferior a 5 kgf pode ser considerado como macio.

## CONCLUSÃO

A substituição do milho moído por farelo de mandioca em dietas para cordeiros Ile de France, abatidos seguindo o critério de abate de espessura de gordura de 3 a 4 mm, não provoca alterações na composição química, e nem mesmo nas características qualitativas da carne, sendo assim uma alternativa alimentar recomendável.

## AGRADECIMENTO

Ao CNPq pelo Auxílio à Pesquisa Processo 558916/2010-4, Edital MCT/CNPq/CT- Agronegócio n0 17/2010 e a CAPES pelo apoio financeiro por meio de bolsa de estudos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC-ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15. ed. Arlington: AOAC, 1298 p. 1990.

BONAGURIO, S. **Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos**. 2001. 150 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia, Nutrição de Ruminantes) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

- BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R.O.; LEMOS, A.L.S.C.; BONAGURIO, S. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.3, p.293-303, 2001.
- FREIRE, M.T.A.; NAKAO, M.Y.; GUERRA, C.C.; CARRER, C.C.; SOUZA, S.C.; TRINDADE, M.A. Determinação de parâmetros físico-químicos e de aceitação sensorial da carne de cordeiros proveniente de diferentes tipos raciais. **Brazilian Journal of Food and Nutrition**, Araraquara, v.21, n., p.481-486, 2010.
- FORREST, J.C.; ABERLE, E.D.; HEDRICK, H.B.; JUDGE, M.D., MERKEL, R.A. **Fundamentos de ciencia de la carne**. Zaragoza: Acribia 1979. 364p.
- JARDIM, R. D.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; MENDONÇA, G.; DEL PINO, A.B.; OLIVEIRA, M.; PREDIÉE, G. Composição tecidual e química da paleta e da perna em ovinos da raça Corriedale. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.13, n.2, p.231-236, 2007.
- KLEIN JÚNIOR, M.H.; SIQUEIRA, E.R.; ROÇA, R.O. Qualidade da carne de cordeiros castrados e não-castrados confinados sob dois fotoperíodos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.4, p.1872-1879, 2006.
- MADRUGA, M. S.; VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, M. G. G.; PEREIRA FILHO, J. M.; EGYPTO QUEIROGA, R.C.R.; SOUZA, W.H. Efeito de dietas com níveis crescentes de caroço de algodão integral sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.8, p.1496-1502, 2008.
- MILLER, M.F.; CARR, M.A.; RAMSEY, C.B.; CROCKETT, K.L.; HOOVER, L.C. Consumer thresholds for establishing the value of beef tenderness. **Jornal of Animal Science**, Champaign, v.79, p.3062-3068, 2001.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL-NRC. 2007. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington: National Academy Press. 361p.
- PRATES, J.A.M. Maturação da carne dos mamíferos: 1. Caracterização geral e modificações físicas. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v.95, n.533, p.34-41, 2000.
- RANGEL, A.H.N.; LEONEL, F.P.; BRAGA, A.P.; PINHEIRO, M.J.P.; LIMA JUNIOR, D.M. Utilização da mandioca na alimentação de ruminantes. **Revista Verde**, Mossoró, v.3, n.2, p.1-12, 2008.
- RIBEIRO, E.L.A.; OLIVEIRA, H.C.; CASTRO, F.A.B.; MIZUBITI, I.Y.; SILVA, L.D.F.; BARBOSA, M.A.A.F. Características de carcaça e carne de cordeiros mestiços de três grupos genéticos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, n.3, p.793-802, 2010.
- ROÇA, R. O. **Desenvolvimento de fiambres com carne de frango**. 1986. 183 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1986.
- RODRIGUES, G.H.; SUSIN, I.; PIRES, A.V.; MENDES, C.Q.; URANO, F.S.; CASTILLO, C.J.C. Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.10, p.1981-1991, 2008.
- ROTA, E. L.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M.; BARBOZA, J.; KASINGER, S. Efeitos do cruzamento de carneiros da raça Texel com ovelhas Corriedale e Ideal sobre a qualidade da carne. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.10, n. 4, p.487-491, 2004.
- SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, M.W.; KADIM, I.T.; YAMAMOTO, S.M. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.3, p.1070-1078, 2005.
- SILVA, R.G.; PRADO, I.N.; MATSUSHITA, M.; SOUZA, N.E. Dietary effects on muscle fatty acid composition of finished heifers. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.1, p.95-101, 2002.

SILVA, S.L.; LEME, P.R.; PEREIRA, A.S.C.; PUTRINO, S.M. Correlações entre características de carcaça avaliadas por ultra-som e pós-abate em novilhos Nelore, alimentados com altas proporções de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.5, p.1236-1242, 2003.

SUGUISAWA, L.; MATTOS, W.R.S.; SOUZA, A.A.; SILVEIRA, A.C.; OLIVEIRA, H.N.; ARRIGONI, M.B.; BURINI, D.C.M. Ultrasonografia para predição da composição da carcaça de bovinos jovens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.1, p.182-190, 2006.

TORNBERG, E. Effects of heat on meat proteins - Implications on structure and quality of meat products. **Meat Science**, v.70, n.3, p.493-508, 2005.

ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G.; MANZI, G.M. Parâmetros qualitativos da carne de cordeiros submetidos aos modelos de produção orgânico e convencional. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.48, n.2, p.107-115, 2011.

★★★★★