

# CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARÇAÇA E QUALITATIVAS DA CARNE DE CORDEIROS MORADA NOVA, SANTA INÊS E ½ ILE DE FRANCE ½ TEXEL TERMINADOS EM CONFINAMENTO<sup>1</sup>

JULIANO ISSAKOWICZ<sup>2\*</sup>, MAURO SARTORI BUENO<sup>3</sup>, ANA CLAUDIA KOKI SAMPAIO ISSAKOWICZ<sup>2</sup>, MARCIA MAYUMI HARADA HAGUIWARA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 05/12/13. Aceito para publicação em 10/07/14.

<sup>2</sup>Universidade de São Paulo (USP), Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), Laboratório de Nutrição Animal (LANA), Piracicaba, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Instituto de Zootecnia (IZ), Centro de Pesquisa em Zootecnia Diversificada (CPZD), Nova Odessa, SP, Brasil.

<sup>4</sup>Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Centro de Tecnologia de Carnes (CTC), Campinas, SP, Brasil.

\*Autor correspondente: issakowicz@cena.usp.br

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar as características da carcaça e da carne de cordeiros Morada Nova, Santa Inês e ½ Ile de France x ½ Texel terminados em confinamento. Avaliou-se peso e proporção dos cortes cárneos, medidas de dimensão da carcaça e cor, maciez, perdas por cocção e pH final da carne de 10 animais da raça Morada Nova, 6 Santa Inês e 10 ½ Ile de France ½ Texel. Os animais foram terminados em confinamento em baias coletivas, alimentados *ad libitum* com 50% de silagem de milho e 50% de ração concentrada, e abatidos precocemente com aproximadamente seis meses de idade. Análises de variância foram realizadas pelo PROC GLM do SAS (SAS Inst., Inc., Cary, NC) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Os cordeiros Morada Nova apresentaram valores de 14,1 kg; 13,9 kg; 0,240 kg/cm; 56,2 cm e 35,8 cm para peso de carcaça quente e fria, índice de compacidade, circunferência de quadril e circunferência de perna, respectivamente, sendo estes menores ( $P<0,05$ ) aos verificados nos animais Santa Inês (19,4 kg; 18,8 kg; 0,283 kg/cm; 64,6 cm e 40,0 cm) e ½ Ile de France ½ Texel (18,6 kg; 18,2 kg; 0,305 kg/cm; 65,4 cm e 41,6 cm). O rendimento de carcaça quente e fria não diferiu ( $P>0,05$ ) entre os grupos genéticos avaliados. A nota para cobertura de gordura e conformação foi superior ( $P<0,05$ ) nos cordeiros ½ Ile de France ½ Texel (2,4 e 3,0) e o comprimento da carcaça foi superior nos cordeiros Santa Inês (66,3 cm). Cordeiros ½ Ile de France ½ Texel tiveram menor ( $P<0,05$ ) proporção de pescoço e maior de pernil (9,10% e 33,1%) em relação aos cordeiros Morada nova (10,3% e 30,4%) e Santa Inês (10,9% e 31,6%). O peso de paleta, pernil, costeleta, costela e fralda foi menor ( $P<0,05$ ) nos animais Morada Nova (1,306 kg; 2,127 kg; 0,999 kg; 0,775 kg e 0,433 kg, respectivamente) em relação aos animais Santa Inês (1,820 kg; 2,972 kg; 1,355 kg; 0,959 kg e 0,509 kg) e ½ Ile de France ½ Texel (1,791 kg; 3,007 kg; 1,212 kg; 1,016 kg e 0,563 kg). O pescoço foi mais pesado nos cordeiros Santa Inês (1,038 kg) que diferiu ( $P<0,05$ ) dos demais grupos genéticos (0,725 kg para Morada Nova e 0,830 kg para ½ Ile de France ½ Texel). Cordeiros ½ Ile de France ½ Texel apresentaram carne com maior luminosidade (37,4) em relação a cordeiros Morada Nova (33,5) e Santa Inês (31,7). Cordeiros dos grupos genéticos avaliados, quando abatidos aos seis meses de idade, resultam em carne semelhante de boa qualidade, contudo, cordeiros Morada Nova apresentam menor peso de carcaça e de cortes cárneos assim como menor dimensão da carcaça.

Palavras-chave: acabamento, cor, cortes cárneos, maciez, ovinos.

## CARCASS AND MEAT TRAITS OF MORADA NOVA, SANTA INES AND ½ ILE DE FRANCE ½ TEXEL LAMBS FINISHED IN FEEDLOT

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the carcass and meat traits of Morada Nova, Santa Ines and ½ Ile de France ½ Texel lambs finished in feedlot. Weight and proportion of meat

cuts, measures of carcass size and color, tenderness, cooking loss and ultimate pH of meat from 10 Morada Nova, 6 Santa Ines and 10 ½ Ile de France ½ Texel were evaluated. The lambs were finished in collective pens, fed *ad libitum* with 50% corn silage and 50% concentrate and slaughtered at about six months old. Analysis of variance was performed by the procedure PROC GLM of SAS (SAS Inst., Inc., Cary, NC) and means were compared by Tukey test at 5% significance. The Morada Nova lambs had values of 14.1 kg, 13.9 kg, 0.240 kg/cm, 56.2 cm and 35.8 cm for hot and cold carcass weight, compactness index, hip and leg circumference respectively and these values were lower ( $P < 0.05$ ) to values observed in Santa Ines (19.4 kg, 18.8 kg, 0.283 cm/kg, 64.6 cm and 40.0 cm) and in ½ Ile de France ½ Texel (18.6 kg, 18.2 kg, 0.305 cm/kg; 65.4 cm and 41.6 cm) lambs. The hot and cold carcass yield did not differ ( $P > 0.05$ ) among genetic groups. The scores for conformation and fat cover were higher ( $P < 0.05$ ) in ½ Ile de France ½ Texel lambs (2.4 and 3.0) and the carcass length was greater in Santa Ines lambs (66.3 cm). The ½ Ile de France ½ Texel lambs had smaller ( $P < 0.05$ ) proportion of neck and greater of leg (9.10% and 33.1%) compared to Morada Nova lambs (10.3% and 30.4%) and Santa Inês (10.9% and 31.6%). The weight of shoulder, leg, rack, ribs and flank was lower ( $P < 0.05$ ) in Morada Nova (1.306, 2.127 kg, 0.999 kg, 0.775 kg and 0.433 kg respectively) compared to Santa Inês (1.820 kg, 2.972 kg, 1.355 kg, 0.959 and 0.509 kg) and ½ Ile de France ½ Texel (1.791 kg, 3.007 kg, 1.212 kg, 1.016 kg and 0.563 kg). The neck was heavier in Santa Ines (1.038 kg) which differed ( $P < 0.05$ ) from the other genetic groups (0.725 kg for Morada Nova and 0.830 kg for ½ Ile de France x ½ Texel lambs). The ½ Ile de France ½ Texel lambs showed meat with higher luminosity (37.4) than Morada Nova (33.5) and Santa Ines (31.7) lambs. When slaughtered at six months of age lambs of the genetic groups evaluated result in similar good quality meat, however, Morada Nova lambs have lower weights of carcass and meat cuts as well as smaller carcass than Santa Ines and ½ Ile de France ½ Texel lambs.

Keywords: finishing, color, meat cuts, tenderness, sheep.

## INTRODUÇÃO

A qualidade da carne ovina tem favorecido o aumento do seu consumo, no entanto, o mercado consumidor têm exigido pesos mínimos para os cortes comercializados, diminuindo o abate de animais que não tenham acabamento adequado (JUAREZ *et al.*, 2009). Os consumidores da região Sudeste do Brasil têm preferência por carcaças de peso elevado que proporcionam cortes maiores e com leve cobertura de gordura. Neste contexto, o grupo genético é um fator importante a ser considerado, pois influencia a velocidade de ganho em peso, a eficiência alimentar, a precocidade de terminação das carcaças e a idade ao abate, que têm efeitos diretos sobre a deposição de músculos e gordura na carcaça (NÄSHOLM, 2004).

A produção de carne ovina depende de informações importantes sobre características de crescimento e desenvolvimento dos animais, pois a partir do ritmo de crescimento de regiões que compõem a carcaça de diferentes raças, é possível determinar o momento ideal para abate (HASHIMOTO *et al.*, 2012). A qualidade da carcaça e da carne, como deposição de gordura e padrões organolépticos, varia entre regiões e países, e estes fatores também determinaram o peso ideal de abate dos animais (LANDIN *et al.*,

2011a; LANDIN *et al.*, 2011b). Cada grupo genético possui um peso adulto que lhe é peculiar, determinando diferenças na velocidade de desenvolvimento dos diferentes tecidos corporais, o que permite classifica-los em raças e grupos genéticos precoces ou tardios (KEMPSTER *et al.*, 1982).

Raças de acabamento precoce iniciam o processo de deposição de gordura mais cedo. A produção de carcaças pesadas através de animais precoces pode resultar em carcaças excessivamente gordas e em menor eficiência de produção, uma vez que a deposição de gordura é um processo que requer mais energia do que a formação de tecido muscular (EUCLIDES FILHO, 2003). CARTAXO *et al.* (2011) relataram que cordeiros de raças deslanadas acumulam tecido adiposo visceral, o que não proporciona bom acabamento e boa distribuição de gordura na carcaça. Raças naturalizadas, como Santa Inês e Morada Nova, apresentam produtividade inferior ao serem comparadas com raças especializadas para carne como Ile de France e Texel, que foram selecionadas para ganho em peso e qualidade de carcaça. Porém, em ambiente tropical, as raças selecionadas podem não expressar eficientemente essas características, favorecendo as raças naturalizadas adaptadas à região em que serão criadas (McMANUS *et al.*, 2009).

A avaliação detalhada da carcaça de animais de diferentes grupos genéticos, através do peso da carcaça, idade de abate, conformação, grau de terminação, rendimento, comprimento da carcaça e quantidade de gordura (SILVA SOBRINHO, 2001), permite detectar diferenças e estabelecer padrões para caracterizar e classificar os diversos tipos de carcaça, agrupá-las e remunerá-las de acordo com o mercado.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar as características da carcaça e da carne de cordeiros Morada Nova, Santa Inês e ½ Ile de France ½ Texel terminados em confinamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 10 animais da raça Morada Nova (MN), seis animais Santa Inês (SI) e 10 animais cruzados ½ Ile de France ½ Texel (IT). Os animais foram desmamados aos 60 dias e confinados em baias coletivas por 240 dias, sendo abatidos precocemente aos seis meses de idade. Os animais foram submetidos às mesmas condições ambientais e alimentados *ad libitum* duas vezes ao dia (08:00h e 16:00h), com sobra diária de, aproximadamente, 10% do total oferecido.

A dieta foi composta de 50% de silagem de milho e 50% de concentrado, fornecida como dieta total. A proporção dos ingredientes do concentrado e a composição química da silagem e do concentrado estão apresentados na Tabela 1.

Os animais foram pesados antes do embarque (PVorigem) e conduzidos para o abate no Instituto Tecnológico de Alimentos (ITAL), localizado na cidade de Campinas, SP, onde permaneceram por 24 horas em baia de espera com jejum de alimento sólido. No momento do abate, foi realizada a insensibilização com o auxílio de pistola propulsora provida de dardo cativo e, posteriormente, realizou-se a sangria através da secção da veia jugular, seguido de esfola, evisceração e limpeza das carcaças.

As carcaças foram pesadas (peso da carcaça quente, PCQ) e encaminhadas para câmara de refrigeração, permanecendo penduradas pela articulação tarso-metatarsiana em ganchos próprios distanciados de 17 cm, por 24 horas, a 2 °C, e pesadas novamente (peso da carcaça fria, PCF). Após o resfriamento, foram feitas as leituras do pH final da carne (pH<sub>24h</sub>), com o auxílio de um pHmetro (Digimed, modelo DM2) dotado de eletrodo de punção acoplado em potenciômetro devidamente calibrado.

**Tabela 1. Proporção dos ingredientes do concentrado e composição química da silagem e concentrado**

Ingredientes	Proporção dos Ingredientes (%)	
	Concentrado	
Milho	71,4	
Farelo de Soja	25,0	
Mistura Mineral <sup>1</sup>	1,3	
Cloreto de Sódio	0,7	
Calcário Calcítico	1,6	

Composição Química <sup>2</sup>	Concentrado	Silagem de Milho
MS (%MS)	84,68	34,6
PB (%MS)	20,50	9,4
EE (%MS)	2,60	3,2
FDN (%MS)	20,38	62,6
FDA (%MS)	3,82	31,9
MM (%MS)	6,20	5,8
Hem (%MS)	57,79	30,3

<sup>1</sup>Composição do produto: Cálcio 120,00g/Kg; Fósforo 87,00g/Kg; Sódio 147,00g/Kg; Enxofre 18,00g/Kg; Cobre 590,00mg/Kg; Cobalto 40,00mg/Kg; Cromo 20,00mg/Kg; Ferro 1.800,00mg/Kg; Iodo 80,00mg/Kg; Manganês 1.300,00mg/Kg; Selênio 15,00mg/Kg; Zinco 3.800,00mg/Kg; Molibdênio 300,00mg/Kg; Flúor (máx.) 70,00mg/Kg.  
<sup>2</sup>MS = matéria seca; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; MM = matéria mineral; Hem = hemicelulose.

Para as avaliações subjetivas de cobertura de gordura e de conformação das carcaças, adotou-se escala de cinco pontos, sendo o valor 1 para carcaça excessivamente magra e desprovida de cobertura de gordura e 5 para carcaça excessivamente gorda. Para a avaliação da conformação, foi atribuído o valor 1 para conformação muito pobre e 5 para conformação excelente (ISSAKOWICZ *et al.*, 2013).

Registraram-se as medidas objetivas das carcaças de acordo com GARCIA *et al.* (2003), sendo o comprimento interno da carcaça (distância máxima entre o bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana e o bordo anterior da primeira costela, em seu ponto médio), a circunferência do quadril (mensuração feita através da colocação de fita métrica horizontalmente à volta dos pernis ao nível da inserção da cauda), o comprimento da perna (distância entre o períneo e o bordo anterior da superfície tarso metatarsiana) e a circunferência da perna (circunferência máxima do pernil).

Posteriormente, as carcaças foram seccionadas em duas meias carcaças, e na metade esquerda

foram efetuados os cortes cárneos (Figura 1) em sete regiões anatômicas: paleta, pescoço, fralda, pernil, lombo, costeleta (carré) e costela, sendo estes pesados e calculadas as proporções em relação ao peso da carcaça fria.

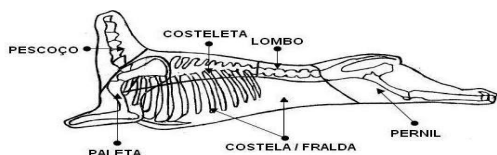


Figura 1. Cortes cárneos da meia-carcaça (Adaptado de MONTE *et al.*, 2009).

Foi calculado o índice de compacidade da carcaça (ICC) pela razão do peso da carcaça fria e o comprimento interno da carcaça (PCF/CCI). Também foi obtido o rendimento de origem da carcaça quente e fria, pelas seguintes razões: (PCQ/PVorigem)\*100 e (PCF/PVorigem)\*100, respectivamente.

Na determinação de cor foram obtidas três medidas em pontos diferentes do lombo, após 30 minutos de exposição ao oxigênio. Foi usado o espectrofotômetro (MINOLTA modelo Cm 508-d), para leitura dos parâmetros L\* (luminosidade), a\* (intensidade de vermelho) e b\* (intensidade de amarelo) conforme especificações da CIE (Comission Internationale d'le Ecleraige), citado em MACDOUGALL (1994).

Para a determinação das perdas por cocção, três bifês do lombo foram envolvidos em papel alumínio e grelhados em chapa elétrica (marca SIRE), a 150°C, até atingirem a temperatura interna

de 72-74°C. A temperatura interna foi avaliada com termopar de haste de 15 cm (marca NOVUS, modelo 51, tipo K). Após resfriamento até a temperatura interna de 40°C foi determinada a perda de peso por cocção pela razão do peso das amostras antes e após a cocção, sendo expresso em porcentagem (HONIKEL, 1987). Posteriormente, os bifês foram resfriados por 24 horas à temperatura ambiente e retiradas cinco amostras cilíndricas de 1,27 cm de diâmetro para medir a força máxima de cisalhamento utilizando texturômetro (TA-XT 2i), acoplado com lâmina Warner Bratzler (3 mm espessura). O equipamento foi calibrado com peso padrão de 5 kg com padrão rastreável. A velocidade de descida do dispositivo foi de 200 mm/min (AMSA, 1995). Considerou-se como valor final a média das cinco leituras expressas em kgf.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento PROC GLM do SAS (SAS Inst., Inc., Cary, NC), com modelo incluindo o grupo genético como efeito fixo e o erro aleatório. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey e diferença significativa declarada quando  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS

PVorigem, PCQ e PCF foram superiores e similares ( $P > 0,05$ ) nos grupos IT e SI, diferindo ( $P < 0,05$ ) dos animais MN. Os rendimentos da carcaça quente e fria não apresentaram diferenças ( $P > 0,05$ ) entre os grupos genéticos avaliados (Tabela 2).

Tabela 2. Características da carcaça de cordeiros da raça Morada Nova (MN), Santa Inês (SI) e ½ Ile de France ½ Texel (IT)

Variáveis	Grupos Genéticos			Valor de P
	MN	SI	IT	
Peso vivo na origem (kg)	32,5 ± 0,889a	43,6 ± 1,148b	43,7 ± 0,889b	<0,0001
Peso da carcaça quente (kg)	14,1 ± 0,485a	19,4 ± 0,626b	18,6 ± 0,485b	<,0001
Peso da carcaça fria (kg)	13,9 ± 0,462a	18,8 ± 0,597b	18,2 ± 0,462b	<,0001
Rendimento da carcaça quente (%)	43,6 ± 0,7	44,5 ± 0,9	42,6 ± 0,7	0,2994
Rendimento da carcaça fria (%)	43,0 ± 0,8	43,1 ± 1,0	41,7 ± 0,8	0,4570
Compacidade da carcaça (kg/cm)	0,240 ± 0,006a	0,283 ± 0,008b	0,305 ± 0,006b	<,0001
Circunferência do quadril (cm)	56,2 ± 0,6a	64,6 ± 0,8b	65,4 ± 0,6b	<,0001
Comprimento da perna (cm)	30,4 ± 0,7	32,3 ± 1,0	29,2 ± 0,7	0,0721
Comprimento da carcaça (kg/cm)	58,2 ± 0,6a	66,3 ± 0,8b	59,6 ± 0,6a	<,0001
Circunferência da perna (cm)	35,8 ± 0,5a	40,0 ± 0,7b	41,6 ± 0,5b	<,0001
Cobertura de gordura (1-5)	1,7 ± 0,1a	1,7 ± 0,1a	2,4 ± 0,1b	0,0053
Conformação (1-5)	1,7 ± 0,1a	2,1 ± 0,2a	3,0 ± 0,1b	0,0001

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

O índice de compacidade da carcaça foi de  $0,305 \pm 0,006$  para IT e de  $0,283 \pm 0,008$  para os animais SI (Tabela 2) os quais não diferiram ( $P>0,05$ ) entre si, e foram superiores ( $P<0,05$ ) em relação aos animais MN ( $0,240 \pm 0,006$ ). Na avaliação morfométrica das carcaças, os valores de circunferência do quadril e circunferência de perna não foram diferentes ( $P>0,05$ ) entre os grupos IT e SI, diferindo ( $P<0,05$ ) dos animais MN (Tabela 2). O comprimento da carcaça (Tabela 2) foi maior para os animais SI, diferindo ( $P<0,05$ ) do comprimento da carcaça dos animais MN e IT, que foram semelhantes ( $P>0,05$ ) entre si. O comprimento da perna não diferiu ( $P>0,05$ ) entre os grupos genéticos.

A nota para cobertura de gordura e conformação (Tabela 2) foi maior para a carcaça do grupo IT e diferiram ( $P<0,05$ ) dos valores encontrados nos animais SI e MN, os quais não diferiram ( $P>0,05$ ) entre si. A proporção de paleta, costela e costeleta não diferiram ( $P>0,05$ ) entre os grupos genéticos, contudo, o peso destes cortes foi maior para os animais SI e IT e diferiram ( $P<0,05$ ) do valor encontrado para os animais MN (Tabela 3).

O peso do pernil não diferiu ( $P>0,05$ ) entre os animais SI e IT, e foram superiores ( $P<0,05$ ) ao peso do pernil dos animais MN. No entanto, quando

avaliada a proporção deste corte em relação ao peso da carcaça fria, os animais IT apresentaram maior valor ( $P<0,05$ ) que os animais MN e SI, que não diferiram ( $P>0,05$ ) entre si (Tabela 3).

Os animais SI apresentaram maior peso de pescoço, superior ( $P<0,05$ ) aos animais MN e IT que não diferiram ( $P>0,05$ ) entre si. Já a proporção deste corte foi estatisticamente menor ( $P<0,05$ ) nos animais IT quando comparado ao valor encontrado para os animais SI e MN (Tabela 3).

O peso do corte comercial fralda não diferiu ( $P>0,05$ ) entre os animais SI e IT, e foi significativamente mais pesado do que nos animais MN (Tabela 3). Contudo, a proporção deste corte não foi diferente entre os grupos genéticos, assim como o peso e a proporção do lombo.

Não foram observadas diferenças ( $P>0,05$ ) para os valores de pH final, força de cisalhamento e perdas de peso por cocção entre os grupos genéticos. Da mesma forma, não foram observadas diferenças ( $P>0,05$ ) nos parâmetros de cor da carne como intensidade de vermelho ( $a^*$ ) e amarelo ( $b^*$ ) entre os grupos genéticos. Todavia, a luminosidade ( $L^*$ ) foi maior ( $P<0,05$ ) na carne dos animais IT do que na dos animais SI e MN, que apresentaram luminosidade ( $L^*$ ) similar ( $P>0,05$ ) (Tabela 4).

**Tabela 3. Peso e proporção dos cortes cárneos de cordeiros da raça Morada Nova (MN), Santa Inês (SI) e ½ Ile de France ½Texel (IT)**

Variáveis	Grupos Genéticos			Valor de P
	MN	SI	IT	
Paleta (kg)	1,306 ± 0,051a	1,820 ± 0,065b	1,791 ± 0,051b	<,0001
Paleta (%)	18,6 ± 0,3	19,3 ± 0,4	19,7 ± 0,3	0,1144
Pescoço (kg)	0,725 ± 0,042a	1,038 ± 0,054b	0,830 ± 0,042a	0,0007
Pescoço (%)	10,3 ± 0,3a	10,9 ± 0,4a	9,10 ± 0,3b	0,0089
Fralda (kg)	0,433 ± 0,026a	0,509 ± 0,034b	0,563 ± 0,026b	0,0087
Fralda (%)	6,18 ± 0,2	5,45 ± 0,2	6,15 ± 0,2	0,0944
Pernil (kg)	2,127 ± 0,074a	2,972 ± 0,095b	3,007 ± 0,074b	<,0001
Pernil (%)	30,4 ± 0,3a	31,6 ± 0,4a	33,1 ± 0,3b	<,0001
Lombo (kg)	0,555 ± 0,03	0,665 ± 0,039	0,648 ± 0,03	0,0539
Lombo (%)	7,92 ± 0,2	7,05 ± 0,3	7,10 ± 0,2	0,0560
Costeleta (kg)	0,999 ± 0,051a	1,355 ± 0,066b	1,212 ± 0,051b	0,0010
Costeleta (%)	14,3 ± 0,6	14,4 ± 0,8	13,3 ± 0,6	0,4541
Costela (kg)	0,775 ± 0,031a	0,959 ± 0,041b	1,016 ± 0,031b	<,0001
Costela (%)	11,0 ± 0,3	10,2 ± 0,4	11,2 ± 0,3	0,1906

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem ( $P<0,05$ ) pelo teste de Tukey.

**Tabela 4. Parâmetros qualitativos da carne de cordeiros da raça Morada Nova (MN), Santa Inês (SI) e ½ Ile de France ½ Texel (IT)**

Variáveis <sup>1</sup>	Grupos Genéticos			Valor de P
	MN	SI	IT	
Parâmetros de Cor				
L*	33,5 ± 0,747a	31,7 ± 0,964a	37,4 ± 0,747b	0,0002
a*	11,5 ± 0,613	12,9 ± 0,792	10,5 ± 0,613	0,0755
b*	3,10 ± 0,975	3,73 ± 1,259	3,09 ± 0,975	0,1016
pH <sub>24h</sub>	5,59 ± 0,019	5,55 ± 0,024	5,58 ± 0,019	0,3597
FC (Kgf)	4,56 ± 0,197	4,63 ± 0,254	4,73 ± 0,197	0,8372
PPC (%)	22,4 ± 0,014	24,4 ± 0,018	26,3 ± 0,014	0,1709

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey. <sup>1</sup>L\*= luminosidade; a\*= intensidade de vermelho; b\*= intensidade de amarelo; FC= força de cisalhamento; PPC= perdas de peso por cocção.

## DISCUSSÃO

Foi verificado que os animais MN apresentaram menores pesos (PVorigem, PCQ e PCF) em relação aos outros dois grupos genéticos avaliados (Tabela 2). Isto se deve pelo fato da MN ser uma raça de menor peso adulto e desta forma, menores pesos em todas as idades, quando comparados com raças de maior peso adulto e maior potencial para ganho. Contudo, não houve diferença (P>0,05) no rendimento de carcaça, pois o aumento da idade ao abate é um dos fatores que tem maior influência no rendimento de carcaça, devido ao aumento da deposição de gordura (ASTIZ, 2008).

O índice de compacidade da carcaça foi maior no grupo genético IT (Tabela 2), o que sugere que esses animais apresentam conformação tipo corte bem definida. Esse índice denota a quantidade de tecido depositado por unidade de comprimento e pode ser usado como variável objetiva para a classificação de carcaças uma vez que pode diferenciar aquelas com maior massa muscular e melhor acabamento.

Os grupos genéticos apresentaram medida linear de comprimento de perna semelhantes, no entanto, os animais SI e IT apresentaram maiores medidas circulares de quadril e perna, levando-os a ter maior deposição de tecido em regiões onde se concentram os músculos de maior valor comercial.

O comprimento interno da carcaça foi superior para o grupo genético SI (Tabela 2), pois são animais mais longilíneos e menos compactos, quando comparados com animais mais especializados para produção de carne. O menor comprimento interno da carcaça do grupo genético MN reflete menor tamanho adulto quando comparado aos demais grupos avaliados.

Quanto ao peso e a proporção dos cortes comerciais, é importante a comparação destes valores para a avaliação comercial das carcaças, pois as diferentes regiões anatômicas apresentam grande variação de valores econômicos. Os cortes considerados nobres, perna e lombo, representaram, aproximadamente, 40% do valor comercial da carcaça. FURUSHO-GARCIA *et al.* (2003) relataram que em virtude do desenvolvimento precoce dos membros (principalmente pernil), ovinos mais jovens apresentaram vantagem na proporção desses cortes, e com o avançar da idade ocorreu diminuição natural da proporção destas regiões mais nobres em relação à carcaça.

Apenas a proporção de pescoço e pernil foi diferente entre os grupos genéticos (Tabela 3). Animais IT tiveram menor proporção de pescoço e maior proporção de pernil em relação aos demais grupos avaliados. Isto se deve, provavelmente, ao melhoramento das raças que compõem o grupo genético IT, que tem maior potencial para aumentar a deposição de músculo nas regiões de interesse comercial. Proporção semelhante de perna e pescoço para animais cruzados ½Ile de France ½ Texel foi relatado por MÜLLER *et al.* (2006).

Concordando com o menor PVorigem em relação aos demais grupos estudados (Tabela 2), os animais MN apresentaram os menores pesos de paleta, pernil, costeleta, costela e fralda, sem diferenças na proporção destes cortes em relação ao peso da carcaça fria. Ovinos deslançados do Nordeste brasileiro têm, em geral, porte e peso corporal inferiores aos das raças especializadas para carne (MEDEIROS *et al.*, 2009), o que resulta em cortes de menor tamanho. O pernil foi o corte mais pesado nos grupos genéticos avaliados e com o

melhor rendimento percentual em relação ao peso da carcaça fria.

Embora os animais MN tenham apresentado menores pesos de carcaça, o peso do lombo foi estatisticamente igual ao dos animais IT e SI. LAWRENCE e FOWLER (2002) relataram que o crescimento muscular é centrípeto, ou seja, inicia-se nas extremidades e segue em direção ao eixo lombar, o que torna o crescimento da região correspondente ao lombo mais tardia. Provavelmente este evento tenha ocasionado a similaridade dessa variável entre os grupos genéticos, favorecendo animais MN quando abatidos aos seis meses de idade. MEDEIROS *et al.* (2009) relataram valores superiores aos encontrados neste estudo para a raça MN (0,651 kg), porém alimentados com alta proporção de concentrado e abatidos mais tardiamente.

O pescoço dos animais SI foi mais pesado do que dos demais animais dos grupos genéticos estudados. De acordo com ARAÚJO FILHO *et al.* (2010), esta região anatômica apresenta crescimento precoce e logo se estabiliza. Assim, animais com maior tendência para ganho em peso apresentam menor peso deste corte e maior peso de perna, como verificado no presente estudo para os animais IT.

O pH final da carne foi semelhante entre os grupos genéticos. Valores semelhantes de pH final em diferentes grupos genéticos também foram verificados por SILVA SOBRINHO *et al.* (2005) em cordeiros filhos de ovelhas Romney acasaladas com três raças paternas (Romney, East Friesian x (Finn x Texel) e Finn x Poll Dorset). Segundo estes autores, valores de pH final entre 5,5 a 5,8 podem ser considerados normais, e valores altos (6,0 ou acima) podem ser encontrados principalmente em casos de depleção dos depósitos de glicogênio muscular antes do abate ocasionado pelo estresse. HOPKINS *et al.* (2011) relataram que alguns grupos genéticos podem responder de forma diferente ao estresse associado ao abate, e assim, acelerar a queima do glicogênio presente no músculo e contribuir para a elevação do pH final da carne. Neste estudo e dos demais acima citados, observou-se que o pH não foi influenciado pelos grupos genéticos e que os valores adequados podem ter sido obtidos, provavelmente, pelo fato dos animais terem sido tratados com planos nutricionais e condições pré-abate adequados, na ausência de manejos aversivos.

Entre os parâmetros de maior relevância nas avaliações da qualidade da carne, o pH é o de maior destaque, pois muitas características desejáveis da carne, como cor e maciez são dependentes do valor de pH. A cor e a maciez da carne dos grupos genéticos avaliados no presente estudo

foram satisfatórias, pois foi observado valor de pH adequado. Estudo de WATANABE *et al.* (1996), em que foi avaliada a força de cisalhamento de carne ovina com diferentes pH, mostrou força de cisalhamento máxima em carne com pH 6,1 o qual é muito superior ao observado no presente trabalho. HEINEMANN e PINTO (2003) também descreveram que a maciez da carne está diretamente associada à concentração de cálcio, que favorece algumas reações químicas, como por exemplo, a proteólise.

Os valores médios encontrados para força de cisalhamento no presente estudo foram maiores do que aqueles encontrados por PINHEIRO *et al.* (2009) em cordeiros Ile de França x Santa Inês (1,02 kgf) abatidos aos 32 kg peso vivo. Contudo, no presente estudos, a maciez foi adequada visto que os valores ficaram próximo a 4,6 kgf, que de acordo com MILLER *et al.* (2001) é considerado como carne de uma maciez aceitável. A menor maciez também tem sido atribuída a efeitos diretos do pH sobre a atividade das enzimas proteolíticas que degradam a estrutura miofibrilar do músculo, mas causas não-enzimáticas como menores comprimentos de sarcômero também foram sugeridas (SILVA SOBRINHO *et al.*, 2005).

Não foi observada alteração na intensidade de vermelho (a\*) e amarelo (b\*) entre os grupos genéticos estudados, contudo, observou-se que os animais do grupo IT apresentaram carne com maior luminosidade (L\*) o que reflete em uma carne mais clara. Este resultado está de acordo com SIMMONS *et al.* (2008) que também verificaram maior luminosidade em carne de animais provenientes de grupos genéticos lanados quando comparados a deslanados. Em ovinos são citadas variações de 30,03 a 49,47 para L\* (SAÑUDO *et al.*, 2000). A cor do músculo é determinada pela quantidade de mioglobina e pelas proporções relativas desse pigmento (SILVA SOBRINHO *et al.*, 2005). SIMMONS *et al.* (2008) relataram que a cor da carne pode sofrer efeitos da interação da temperatura e pH, devido à variação na taxa de consumo de oxigênio remanescente. Junto a estes fatores, a intensidade da cor da carne também é influenciada pela estrutura da mioglobina, que é afetada por fatores *ante mortem*, como espécie, sexo e idade do animal (SEIDMAN *et al.*, 1984).

As perdas de peso por cocção também não diferiram entre os grupos genéticos. De acordo com SAÑUDO *et al.* (2000), a quantidade de gordura presente na carcaça é determinante para evitar o excesso de extravasamento de líquidos, sendo este fato verificado por HAWRYSH *et al.* (1985) que constataram que a suculência de amostras de carne bovina marmorizada foi maior que em amostras sem marmorização.

Quanto à nota para cobertura de gordura na carÇAÇA, foi observado que os animais IT foram superiores em relação aos demais grupos genéticos (Tabela 2) provavelmente, por serem animais mais precoces que depositam gordura antecipadamente. A nota de cobertura de gordura dos animais dos grupos SI e MN não foi satisfatória. Da mesma forma, a nota para conformação da carÇAÇA (Tabela 2) dos animais dos grupos SI e MN foi baixa e inadequada. Isso se deve, provavelmente, pelo fato de serem raças tardias e com menor potencial para deposição de tecidos, com indicação de abate mais tardio, principalmente para animais Morada Nova.

### CONCLUSÕES

Os animais deslanados (Santa Inês e Morada Nova) apresentam carne com características desejáveis e semelhantes aos animais lanados (½ Ille de France ½ Texel), contudo as carÇAÇAS apresentam-se mais magras e com menor conformação. Os pesos de carÇAÇA e cortes comerciais dos animais Morada Nova são inferiores e inadequados ao mercado consumidor da região Sudeste, que prefere cortes mais pesados. Desta forma, recomenda-se abate mais tardio para a raça Morada Nova.

### REFERÊNCIAS

- AMSA - AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION. **Research guidelines for cookery sensory and instrumental tenderness measurement of fresh meat.** Ithaca, NY: University Cornell, 1995. 47p.
- ARAÚJO FILHO, J.T.; COSTA, R.G.; FRAGA, A.B.; SOUZA, W.H.; GONZAGA NETO, S.; CEZAR, M.F.; BATISTA, A.S.M. Desempenho e composição da carÇAÇA de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.363-371, 2010.
- ASTIZ, C.S. Calidad de la canal y de la carne ovina y caprina y los gustos de los consumidores. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.143-160, 2008. Suplemento especial.
- CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H.; CEZAR, M.F.; COSTA, R.G.; CUNHA, M.G.G.; GONZAGA NETO, S. Características de carÇAÇA determinadas por ultrassonografia em tempo real e pós-abate de cordeiros terminados em confinamento com diferentes níveis de energia na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.160-167, 2011.
- EUCLIDESFILHO, K. Efeito do tamanho e peso metabólico do animal sobre a eficiência reprodutiva e requerimento nutricional. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, 2003. p.381-400.
- FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; TEXEIRA, J.C. Componentes de carÇAÇA e composição de alguns cortes de cordeiros Texel × Bergamácia, Textel × Santa Inês e Santa Inês puros, terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1999-2006, 2003.
- GARCIA, C.A.; MONTEIRO, A.L.G.; COSTA, C.; NERES, M.A.; ROSA, G.J.M. Medidas objetivas e composição tecidual da carÇAÇA de cordeiros alimentados com diferentes níveis de energia em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1380-139, 2003.
- HASHIMOTO, J.H.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; BONACINA, M.S.; LEHMEN, R.I.; PEDROSO, C.E.S. Qualidade de carÇAÇA, desenvolvimento regional e tecidual de cordeiros terminados em três sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.438-448, 2012.
- HAWRYSH, Z.J.; GIFFORD, S.R.; PRICE, M.A. Cooking and eating-quality characteristics of dark-cutting beef from Young bulls. **Journal of Animal Science**, v.60, p.682-690, 1985.
- HEINEMANN, R.J.B.; PINTO, M.F. Efeito da injeção de diferentes concentrações de cloreto de cálcio na textura e aceitabilidade de carne bovina maturada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, p.1-6, 2003.
- HONIKEL, K.O. Effect of handling ante, intra and early post mortem on characteristics of beef with regard to the velocity of chilling. **Journal of Animal Science**, v.40, p.35-40, 1987.
- HOPKINS, D.L.; FOGARTYB, N.M.; MORTIMERC, S.I. Genetic related effects on sheep meat quality (Review). **Small Ruminant Research**, v.101, p.160-172, 2011.
- ISSAKOWICZ, J.; BUENO, M.S.; SAMPAIO, A.C.K.; DUARTE, K.M.R. Effect of concentrate level and live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) supplementation on Texel lamb performance and carcass characteristics. **Livestock Science**, v.155, p.44-52, 2013.
- JUAREZ, M.; HORCADA, A.; ALCALDE, M.J.; VALERA, M.; POLVILLO, O.; MOLINA, A. Meat and fat quality of unweaned lambs as affected by slaughter weight and breed. **Meat Science**, v.83, p.308-313, 2009.



- KEMPSTER, A.J.; CUTHBERTSON, A.; HARRINGTON, G. The relationship between conformation and the yield and distribution of lean meat in the carcasses of British pigs, cattle, and sheep. **Meat Science**, v.6, p.37-53, 1982.
- LANDIN, A.V.; CARDOSO, M.T.M.; CASTANHEIRA, M.; FIORAVANTI, M.C.S.; LOUVANDINI, H.; McMANUS, C. Fatty acid profile of hair lambs and their crossbreeds slaughtered at different weights. **Tropical Animal Health and Production**, v.43, p.1561-1566, 2011a.
- LANDIN, A.V.; CASTANHEIRA, M.; FIORAVANTI, M.C.S.; PACHECO, A.; CARDOSO, M.T.M.; LOUVANDINI, H.; McMANUS, C. Physical, chemical and sensorial parameters for lambs of different groups, slaughtered at different weights. **Tropical Animal Health and Production**, v.43, p.1089-1096, 2011b.
- LAWRENCE, T.L.J.; FOWLER, V.R. **Growth in farm animals**. 2.ed. Wallingford: CAB International, 2002. 346p.
- MACDOUGALL, D.B. Color of meat. In: PEARSON A.M.; DUTSON T.R. **Advances in meat research - quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products**. Maryland: Aspen Publishers, 1994. p.79-92.
- MCMANUS, C.; LOUVANDINI, H.; PAIVA, S.R.; OLIVEIRA, A.A.; AZEVEDO, H.C.; MELO, C.B. Genetic factors of sheep affecting gastrointestinal parasite infections in the Distrito Federal, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.166, p.308-313, 2009.
- MEDEIROS, G.R.; CARVALHO, F.F.R.; BATISTA, A.M.V.; DUTRA JÚNIOR, W.M.; SANTOS, G.R.A.; ANDRADE, D.K.B. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.718-727, 2009.
- MILLER M.F.; CARR, M.A.; RAMSEY, C.B.; CROCKETT, K.L.; HOOVER, L.C. Consumer thresholds for establishing the value of beef tenderness. **Journal of Animal Science**, v.79, p.3062-3068, 2001.
- MONTE, A.L.S.; VASCONCELOS, P.M.; CORREIA, L.S.; FARIAS, M.D.P.; VILLARROEL, A.B.S.; OLIVEIRA, A.N. Composição centesimal e mineral da carne de cabritos mestiços. **Higiene Alimentar**, v.23, p.134-137, 2009.
- MÜLLER, L.; PIRES, C.C.; TONETTO, C.J.; VOLLENHAUPT, L.S.; MEDEIROS, S.L.P. Efeito do desmame precoce em cordeiros cruzas Ile de France x Texel no desempenho e nas características da carcaça. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, p.241-245, 2006.
- NÄSHOLM, A. Influence of sex on genetic expressions and variance of 4-month weight of Swedish lambs. **Livestock Production Science**, v.86, p.137-142, 2004.
- PINHEIRO, R.S.B.; JORGE, A.M.; MOURÃO, R.C.; POLIZEL NETO, A.; ANDRADE, E.N.; GOMES, H.F.B. Qualidade da carne de cordeiros confinados recebendo diferentes relações de volumoso: concentrado na dieta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, p.407-411, 2009.
- SAÑUDO, C.; ENSER, M.E.; CAMPO, M.M.; NUTE, G.R.; MARÍA, G.; SIERRA, I.; WOOD, J.D. Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. **Meat Science**, v.54, p.339-346, 2000.
- SEIDMAN, S.C.; CROSS, H.R.; SMITH, G.C.; DURLAND, P.R. Factors associated with fresh meat color. A review. **Journal of Food Quality**, v.6, p.211-237, 1984.
- 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.425-446.
- SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHA, R.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**, v.34, p.1070-1078, 2005.
- SIMMONS, N.J.; DALY, C.C.; CUMMINGS, T.L.; MORGAN, S.K.; JOHNSON, N.V.; LOMBARD, A. Reassessing the principles of electrical stimulation. **Meat Science**, v.80, p.110-122, 2008.
- WATANABE, A.; DALY, C.C.; DEVINE, C.E. The effect of the ultimate pH of meat on tenderness changes during ageing. **Meat Science**, v.42, p.67-78, 1996.