

## Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Puros e Mestiços com Texel Abatidos com Diferentes Pesos<sup>1</sup>

Sarita Bonagurio<sup>2</sup>, Juan Ramón Olalquiaga Pérez<sup>3</sup>, Iraídes Ferreira Furusho Garcia<sup>4</sup>, Maria Cristina Bressan<sup>5</sup>, Ana Lúcia da Silva Corrêa Lemos<sup>6</sup>

**RESUMO** - Propôs-se avaliar os parâmetros de qualidade pH, cor, perda de peso por cozimento (PPC) e força de cisalhamento (FC) no músculo *Longissimus dorsi* (LD) e *Semimembranosus* (SM) de 13 cordeiros machos e 14 fêmeas Santa Inês puro (SI x SI) e o mesmo número de animais Texel x Santa Inês (T x SI), abatidos com 15, 25, 35 e 45 kg PV. A carcaça foi resfriada por 24 horas a 2°C, realizando-se, durante este período, as medidas de pH. Retiraram-se os músculos LD e SM para as análises de cor, PPC e FC. Utilizou-se um DIC, fatorial 2x2x4, e as médias foram analisadas pelo Proc GLM do programa estatístico SAS. As medidas de pH foram analisadas em parcela subdividida. A queda do pH no LD e SM foi mais acentuada para os animais mais leves. A carne das fêmeas T x SI apresentou pH final maior que a dos machos e cordeiros SI x SI. A luminosidade diminuiu e a intensidade da cor vermelha elevou-se com o aumento do peso de abate. A carne dos machos e dos cordeiros SI x SI apresentou coloração mais vermelha e menos luminosa no LD e SM. A PPC foi menor na carne dos cordeiros mais pesados; no músculo LD, dos machos houve menor perda de água que nos das fêmeas. Os machos tiveram carne mais dura e, com o aumento do peso de abate, houve diminuição de FC, sendo maior para o T x SI para o músculo LD e Santa Inês puro para o músculo SM.

Palavras-chave: ovinos, músculos, cor, cozimento, maciez, pH

## Quality of Meat Production of Purebred Santa Inês and Crossbred Texel x Santa Inês Lambs at Different Slaughter Weights

**ABSTRACT** - The objective of this study was analyze the colour, pH, weight loss by cooking (PPC) and shear force (FC) of the *Longissimus dorsi* (LD) and *semimembranosus* (SM) muscles of Santa Inês (SI x SI) and Texel x Santa Inês (T x SI) lambs, slaughtered at different live weights. Thirteen males and fourteen females were slaughtered at 15, 25, 35 and 45 of live weight. The carcasses were kept during twenty-four hours at 2°C and during that time the pH was measured. A completely randomized design in a latin square (2x2x4) arrange for analyse of colour, PPC and FC was used. Split plot arranged was used for the pH values analysis. The decrease of pH of both muscles (LD and SM) was greater in the lighter animals. T x SI females meat showed higher pH values than SI x SI males lambs. The lightness values increased and darkness was lower when the slaughter weight increased. The muscles (LD and SM) of the SI x SI males were reader and darker. The PPC was lower in the heaviest animals and in the LD muscle it was lower in the female lambs. Male lambs muscles lost more water were harder than of the females muscles. The decrease of the FC was related to the increase in the slaughtering weight, and this effect was higher in the LD muscle of T x SI animals and in the SM muscle of the SI x SI animals.

Key Words: ovine, muscle, colour, lightness, cooking, tenderness, pH

### Introdução

A tendência da produção mundial da carne mudou de quantidade para qualidade, uma vez que o produtor é obrigado a utilizar técnicas para otimizar a sua produção, como o uso de cruzamento entre raças e o abate de animais com peso diferente para suprir a demanda do mercado, apesar de, muitas vezes, desconhecer a qualidade da carne do produto final.

Ao pensar em qualidade de carne, devem-se

observar alguns parâmetros como pH, cor, capacidade de retenção de água e maciez. O pH modifica as características de qualidade da carne (cor, capacidade de retenção de água e maciez), além de alterar as características organolépticas da carne, que se constitui em um dos fatores determinantes na velocidade de instalação do *rigor mortis*. É importante frisar que o momento de resfriar a carcaça deve corresponder ao momento do final da instalação do *rigor mortis*, podendo haver prejuízo à maciez da carne, se o

<sup>1</sup> Projeto financiado pela FAPEMIG.

<sup>2</sup> Doutoranda - FMVZ - Unesp/Botucatu. E.mail: sasabona@laser.com.br

<sup>3</sup> Departamento de Zootecnia - UFLA. E.mail: jropez@ufla.br

<sup>4</sup> Departamento de Zootecnia - FAC -FAFEID. E.mail: ifurusho@fafeod.br

<sup>5</sup> Departamento de Ciências dos Alimentos - UFLA. E.mail: bressan@ufla.br

<sup>6</sup> Centro de Tecnologia de Carne - ITAL - Campinas. E.mail: analucia@ital.org.br

resfriamento for feito antes, resultando no encurtamento pelo frio ou *cold shorting* (Forrest et al., 1979; Prändal et al., 1994).

A cor é a característica mais importante para o consumidor no momento da compra e reflete o estado químico e o teor de mioglobina no músculo. O consumidor assumiu que a cor vermelho brilhante se relaciona a animais jovens com carne mais macia. No entanto, a cor da carne é também uma questão cultural, já que, em países como a Espanha, o consumidor prefere a carne de coloração mais clara, enquanto outros países da Europa dão preferência à carne de coloração um pouco mais escura (Osório et al., 1998; Sañudo et al., 1998; Felício, 1999).

A perda de água pela carne é outra característica importante e pode ser influenciada por diversos fatores. Sañudo et al. (1997) estudaram quatro raças ovinas de origem espanhola e identificaram que os cordeiros da raça Churra perderam menos água e depositaram mais gordura subcutânea, intramuscular e interna que as raças Castellana, Manchega e Awassi. A quantidade de gordura da raça Churra influenciou de forma indireta e positiva a perda de peso por cozimento, pois preveniu os efeitos do encurtamento pelo frio, protegendo a integridade das células e diminuindo a perda de água no momento do cozimento.

A maciez foi considerada, pelos provadores, a característica mais importante da carne na análise sensorial, segundo Safari et al (2001). Podem-se encontrar variações nos valores de força de cisalhamento dentro da mesma espécie, pois existem diferenças entre as raças na muscularidade, idade de maturação do animal, além da ação enzimática, como a das calpastatinas (Rubensan et al., 1998). O sexo pode influenciar a maciez, pois os machos normalmente apresentam uma constituição muscular mais densa e com menos quantidade de gordura. As carcaças com mais gordura, normalmente, são mais macias, devido à proteção contra os efeitos negativos da temperatura de resfriamento.

Neste estudo, analisaram-se as características físico-químicas da carne (pH, cor, perda de peso por cozimento e força de cisalhamento) para ambos os sexos dos grupos genéticos Santa Inês puro e cruzas com Texel, abatidos com diferentes pesos.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal

de Lavras, Minas Gerais. Utilizaram-se 13 machos inteiros e 14 fêmeas da raça Santa Inês puro (SI x SI) e o mesmo número de animais do cruzamento de Texel com Santa Inês (T x SI). Os animais foram sorteados e distribuídos para os pesos vivos ao abate de 15, 25, 35 e 45 kg.

Os animais permaneceram confinados em gaiolas individuais de 1,3m<sup>2</sup> de área coberta com bebedouro e cocho. A alimentação foi fornecida *ad libitum*, duas vezes ao dia, no mesmo horário, calculando uma sobra de 20%, sendo que a dieta foi balanceada segundo as recomendações do ARC (1980), para ganho de 300 g por dia. Os ingredientes da dieta (milho, farelo de soja, feno de *coastcross*, calcário, sal comum, suplemento mineral e vitamínico) apresentaram em torno de 15% proteína bruta e 2,876 kcal/kg de energia metabolizável.

Os animais foram evermifugados e entravam no experimento logo após o desmame, sendo pesados semanalmente. À medida que os animais atingiam o peso de abate, eram submetidos a um período de jejum sólido de 16 horas e abatidos por secção da carótida e jugular, para realização da sangria. Depois da sangria, era retirado o couro e feita a evisceração.

As leituras de pH e temperatura foram realizadas às 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 e 24 horas *post mortem*, nos músculos *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus*, do lado esquerdo da carcaça, com auxílio de um pHmetro portátil da marca Digmed, modelo DM 20, com eletrodo de penetração com resolução de 0,01 unidades de pH.

Completada as 24 horas de resfriamento, as carcaças foram seccionadas longitudinalmente em duas meias-carcaças e realizados os cortes comerciais no lado esquerdo, com retirada do músculo *Longissimus dorsi* do lombo e da costeleta e do músculo *Semimembranosus* do pernil. Os músculos foram identificados, embalados em papel alumínio e saco de polietileno e congelados a -10°C para posterior análise.

As análises de cor, perda de peso por cozimento (PPC) e força de cisalhamento (FC) foram realizadas no Centro de Tecnologia de Carne do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Campinas, São Paulo.

Os músculos *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus* foram descongelados à temperatura de 4°C, por 24 horas, e cortados em fatias de 2 cm de espessura. Nos animais de 15 e 25 kg, foram retiradas, em média, três amostras por músculo e para os grupos de 35 e 45 kg, cinco amostras, expostas ao ar atmosférico por um período de 30 minutos.

Após este período, foi realizada a leitura com o

colorímetro Minolta Chroma Meter, calibrado para um padrão branco em ladrilho. O sistema de avaliação usado foi o CIELAB, no qual  $L^*$  corresponde ao teor de luminosidade;  $b^*$ , ao teor de vermelho; e  $a^*$ , ao teor de amarelo, segundo a metodologia utilizada por Bressan (1992).

Para análise de PPC, foram utilizadas as mesmas amostras das medidas de cor, sendo identificadas, pesadas em balança semi-analítica, embrulhadas em papel-alumínio e colocadas em uma chapa pré-aquecida a 150°C. Com o auxílio de um termômetro, foi controlada a temperatura interna da amostra e retirada ao atingir a temperatura interna de 72 a 75°C. A amostra esfriada em temperatura ambiente, novamente pesada e a diferença de peso determinou a perda de peso por cozimento (Felício, 1999).

As mesmas amostras foram usadas para medir a força de cisalhamento. Em cada amostra foram retirados, em média, seis cilindros homogêneos, com o auxílio de uma furadeira acoplada a uma sonda de 1,5 cm de diâmetro. Os cilindros foram retirados no sentido da fibra, evitando nervos e gorduras. A FC foi medida com o aparelho Instron, modelo 1122, acoplado ao Warner Bratzler, em uma escala de 0 a 10, como descrito por Prado (1999).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 2x2x4, sendo dois grupos genéticos (Santa Inês com Santa Inês e Texel com Santa Inês), dois sexos (macho e fêmea) e quatro pesos de abate (15, 25, 35 e 45 kg). Nos valores para peso de abate significativo, foi utilizada análise de regressão. O programa estatístico utilizado foi o SAS versão 6.12 (SAS, 1985).

A análise de pH foi feita por parcela subdividida no tempo (hora das medidas). A análise de variância foi feita utilizando-se o programa estatístico SAS (SAS, 1985) e as medidas foram submetidas a análises de regressão pelo programa estatístico Table Curve v. 2.03 (Jandel Scientific, incorporatino) e FCalc 32 for Windows V.11.

## Resultados e Discussão

Os valores de temperatura estão demonstrados nas Figuras 1 e 2, que correspondem ao músculo *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus*, respectivamente. Observou-se, pelo teste de t, que os cordeiros mais leves perderam temperatura do músculo mais rapidamente que os cordeiros mais pesados, em ambos os músculos.

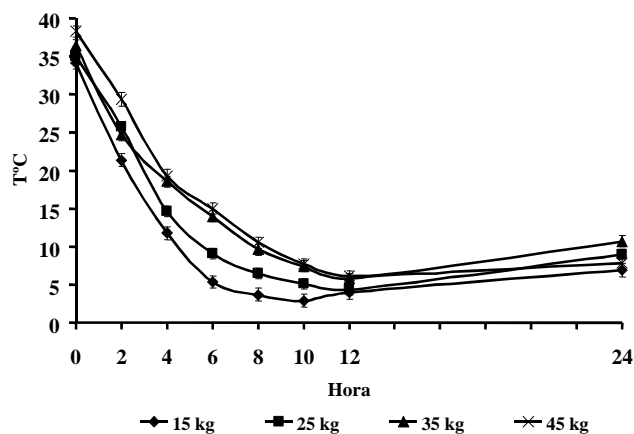


Figura 1 - Valores médios de temperatura (°C) do músculo *Longissimus dorsi* dos cordeiros abatidos em diferentes pesos.

Figure 1 - Average values of temperature (°C) of *Longissimus dorsi* of lambs slaughtered at different weights.

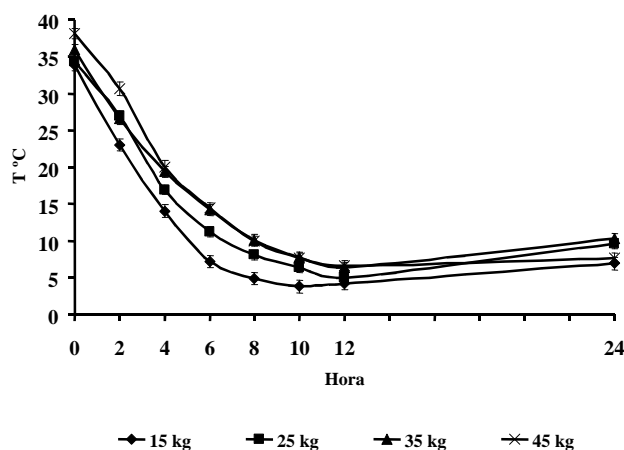


Figura 2 - Valores médios de temperatura (°C) do músculo *Semimembranosus* dos cordeiros abatidos em diferentes pesos.

Figure 2 - Average values of temperature (°C) of *Semimembranosus* of lambs slaughtered at different weights.

O pH no músculo *Longissimus dorsi* apresentou interação dos fatores sexo x grupo genético x peso de abate x hora (Tabela 1).

No músculo *Semimembranosus*, houve interação entre sexo x peso x hora e entre grupamento genético x peso x hora (Tabela 2). A curva da queda do pH tem comportamento exponencial, sendo mais acentuada nas primeiras seis horas. Em todos os pesos, o grupo genético SI x SI apresentou pH inferior em compara-

Tabela 1 - Valores de pH do músculo *Longissimus dorsi* dos grupos genéticos Santa Inês Puro (SI x SI) e cruzas com Texel (Tx SI), machos (M) e fêmeas (F), nas diferentes horas *post mortem*  
 Table 1 - pH values of *Longissimus dorsi* muscle of purebred Santa Inês (SI x SI) and crossbred Santa Inês x Texel (T x SI), of both sexes (male and female), at different post mortem hours

CG	Sexo Sex	Peso (kg) Weight	Horas <i>post mortem</i> (h) <sup>1</sup>										ep	R <sup>2</sup> (%)
			0	2	4	6	8	10	12	24				
SI x SI	M	15	6,90 a A	6,50 ab AB	6,25 ab B	6,27 ab B	6,22 ab B	6,16 a B	6,08 ab B	5,76 a B	0,18	92,29		
		25	6,91 a A	6,74 ab A	6,47 ab AB	6,22 ab B	5,95 ab BC	6,05 a BC	6,01 ab BC	5,75 a C	0,15	96,02		
		35	6,89 a A	6,22 b B	6,09 b B	5,85 b B	5,82 ab B	5,73 a B	5,65 ab B	5,67 a B	0,22	98,38		
		45	6,92 a A	6,46 ab AB	6,20 ab B	6,08 ab B	5,99 ab B	5,87 a B	5,88 ab B	5,88 a B	0,18	99,53		
	F	15	6,88 a A	6,79 ab AB	6,78 a AB	6,38 ab AB	6,18 ab B	6,07 a B	5,87 ab B	5,69 a B	0,22	93,59		
		25	6,86 a A	6,31 b B	6,17 b BC	5,97 ab BC	5,87 ab BC	5,76 a C	5,74 ab C	5,67 a C	0,16	98,92		
		35	6,81 a A	6,32 b B	6,02 b BC	5,97 ab BC	5,83 ab C	5,79 a C	5,77 ab C	5,80 a C	0,16	99,32		
		45	6,90 a A	6,39 b AB	6,14 b B	5,98 ab B	5,92 ab B	5,84 a B	5,89 ab B	5,75 a B	0,18	99,37		
T x SI	M	15	6,99 a A	6,80 ab AB	6,51 ab AB	6,38 ab B	6,11 ab BC	6,01 a BC	5,94 ab BC	5,80 a C	0,18	98,40		
		25	7,01 a A	6,66 ab AB	6,48 ab AB	6,31 ab B	6,16 ab B	6,01 a B	5,95 ab B	5,84 a B	0,22	99,51		
		35	6,91 a A	6,65 ab AB	6,46 ab AB	6,32 ab B	6,07 ab BC	5,88 a BC	5,79 ab C	5,75 a C	0,18	96,89		
		45	6,90 a A	6,57 ab AB	6,44 ab AB	6,23 ab B	6,02 ab B	5,87 a B	5,90 ab B	5,77 a B	0,18	98,02		
	F	15	7,14 a A	6,94 a AB	6,70 a AB	6,48 a B	6,31 a B	6,21 a B	6,20 a B	5,67 a C	0,18	99,08		
		25	6,89 a A	6,73 ab AB	6,56 ab AB	6,35 ab B	6,08 ab BC	6,01 a BC	6,07 ab BC	5,81 a C	0,16	96,64		
		35	6,84 a A	6,48 ab AB	6,13 b B	5,97 ab BC	5,73 b BC	5,69 a BC	5,60 b C	5,62 a C	0,18	98,76		
		45	6,89 a A	6,38 b AB	6,29 ab B	6,24 ab B	6,06 ab B	5,95 a B	5,86 ab B	5,86 a B	0,18	95,86		

Médias, seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste t. Nas colunas, minúscula em negrito para diferenciar o grupo genético, sexo e peso de abate dentro de cada hora *post mortem*. Nas linhas, letras maiúscula para diferenciar a queda do pH nas horas *post mortem*.  
 Means, followed by different letters, differ by t test. In the columns, small letters in black are used to stand out the genetic group, sex and slaughter weight within each post mortem hour. In the lines, capital letters are used to stand out pH decrease at post mortem hours.

Tabela 2 - Valores de pH do músculo Semimembranosus dos grupos genéticos Santa Inês Puro (SI x SI) e cruzas com Texel (T x SI) e de ambos os sexos, macho (M) e fêmea (F), nas diferentes horas post mortem  
 Table 2 - pH values of Semimembranosus muscle of purebred Santa Inês (SI x SI) and crossbred Santa Inês x Texel (T x SI), of both sexes (male and female), at different post mortem hours

CG	Sexo Sex	Peso (kg) Weight	Horas post mortem (h) <sup>1</sup>											ep	R <sup>2</sup> (%)
			0	2	4	6	8	10	12	24					
SI x SI		15	6,79 a A	6,37 b B	6,08 ab BC	5,86 a C	5,84 a C	5,80 a C	5,81 a C	5,67 a C	5,67 a C	5,67 a C	0,13	98,99	
		25	6,93 a A	6,42 b B	6,18 ab BC	5,98 a C	5,79 a CD	5,72 a CD	5,67 a D	5,64 a D	5,64 a D	5,64 a D	0,10	99,52	
		35	6,77 a A	6,26 b B	5,91 b BC	5,78 a C	5,71 a C	5,68 a C	5,64 a C	5,64 a C	5,72 a C	5,72 a C	0,13	99,15	
		45	6,89 a A	6,22 b B	5,97 b BC	5,81 a C	5,77 a C	5,76 a C	5,76 a C	5,76 a C	5,77 a C	5,77 a C	0,11	99,82	
T x SI		15	7,18 a A	6,85 a A	6,31 ab B	6,05 a BC	5,95 a BC	5,81 a C	5,87 a C	5,68 a C	5,68 a C	5,68 a C	0,13	98,04	
		25	7,00 a A	6,49 b B	6,31 a BC	6,04 a C	5,84 a CD	5,80 a CD	5,78 a CD	5,68 a D	5,68 a D	5,68 a D	0,11	98,99	
		35	7,07 a A	6,60 ab B	6,27 ab C	6,03 a CD	5,75 a D	5,73 a D	5,70 a D	5,62 a D	5,62 a D	5,62 a D	0,11	99,13	
		45	6,94 a A	6,46 b B	6,25 ab BC	6,05 a C	5,93 a C	5,86 a C	5,87 a C	5,71 a C	5,71 a C	5,71 a C	0,11	99,50	
M		15	6,97 a A	6,47 ab B	6,11 a C	5,85 a CD	5,89 a CD	5,82 a CD	5,91 a CD	5,67 a D	5,67 a D	5,67 a D	0,12	97,37	
		25	6,94 a A	6,50 ab B	6,28 a BC	6,05 a C	5,87 a CD	5,85 a CD	5,75 a CD	5,66 a D	5,66 a D	5,66 a D	0,12	99,61	
		35	6,90 a A	6,43 ab B	6,10 a BC	5,89 a C	5,69 a C	5,63 a C	5,58 a C	5,59 a C	5,59 a C	5,59 a C	0,13	99,31	
		45	6,93 a A	6,40 ab B	6,21 a BC	5,97 a C	5,90 a C	5,83 a C	5,85 a C	5,75 a C	5,75 a C	5,75 a C	0,12	99,33	
F		15	6,99 a A	6,75 a A	6,29 a B	6,07 a BC	5,91 a BC	5,79 a C	5,77 a C	5,67 a C	5,67 a C	5,67 a C	0,14	98,24	
		25	6,99 a A	6,41 ab B	6,22 a BC	5,97 a C	5,75 a CD	5,67 a D	5,70 a D	5,66 a D	5,66 a D	5,66 a D	0,10	98,68	
		35	6,95 a A	6,42 ab B	6,08 a C	5,92 a CD	5,77 a CD	5,78 a CD	5,75 a D	5,75 a D	5,75 a D	5,75 a D	0,11	99,63	
		45	6,91 a A	6,29 b B	6,00 a BC	5,90 a C	5,81 a C	5,79 a C	5,79 a C	5,74 a C	5,74 a C	5,74 a C	0,11	99,86	

Médias, seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste t. Nas colunas, minúscula em negrito para diferenciar o grupo genético, sexo e peso de abate dentro de cada hora post mortem. Nas linhas, letras maiúscula para diferenciar a queda do pH nas horas post mortem.  
 Means, followed by different letters, differ by t test. In the columns, small letters in black are used to stand out the genetic group, sex and slaughter weight within each post mortem hour. In the lines, capital letters are used to stand out pH decrease at post mortem hours.

ção aos cordeiros T x SI. O grupamento SI x SI apresentou maior quantidade de cobertura de gordura de carcaça em relação ao T x SI, podendo ser esta a explicação para este comportamento do pH. As fêmeas tiveram pH menor que os machos, sendo que no músculo *Semimembranosus* a maior diferença foi no peso de 15 kg; os demais pesos não apresentaram efeito significativo prático. O pH final foi semelhante para todos os grupos de peso de abate, tanto no músculo *Longissimus dorsi* como no *Semimembranosus*, ficando, em média, com pH final de 5,76 para o *Longissimus dorsi* e 5,69 para o *Semimembranosus*.

A instalação do *rigor mortis* ocorre com valor de pH em torno de 5,90. A queda do pH foi menos acentuada e a instalação do *rigor mortis* ocorreu de forma mais tardia nos pesos de 15 e 25 kg. As carcaças mais pesadas apresentaram maior quantidade de gordura de cobertura de carcaça, o que pode ter atuado como isolante térmico, mantendo a temperatura da carcaça alta por mais tempo, favorecendo a queda da glicose e do Ph, à semelhança do que ocorreu nos dados de temperatura e pH.

Apesar de sexo ser um fator significativo, a diferença de pH é pequena, semelhante à observada por Alvi (1980), Vergara & Gallego (1999), Vergara et al. (1999) e Velasco et al. (2000), que não encontraram diferença para pH entre carnes de machos, fêmeas, animais castrados e criptorquidas. O pH pode ser determinado pelo fator raça, devido à possível susceptibilidade ao estresse e à quantidade de gordura de cobertura da carcaça. Cordeiros da raça Texel apresentaram pouca gordura de cobertura na carcaça, possivelmente resultando em uma carne com pH mais elevado, como observado pelo presente trabalho e por Hopkins & Fogarty (1998). A raça Santa Inês, ao contrário, pode apresentar queda de pH mais acentuada em relação a outras raças, como pode ser observado no trabalho de Perez (1997) e Prado (1999). No entanto, Zapata et al. (2000) não encontraram diferenças no pH considerando a raça Santa Inês cruzada com outras raças encontradas no Nordeste brasileiro, provavelmente por apresentarem genética semelhante. Da mesma forma, Dransfield et al. (1990), Sañudo et al. (1997) e Safari et al. (2001) não encontraram diferença de pH entre as raças por eles estudadas.

No entanto, Sañudo et al. (1996) encontraram valor de pH final maior para o grupo abatido mais pesado, mas os autores justificam essa ocorrência pela menor quantidade de glicogênio muscular no

momento do abate. Immonen et al. (2000) afirmam que bifes com maior quantidade de glicogênio residual apresentaram valores de pH final menor. Portanto, cordeiros que sofrem algum tipo de estresse apresentam menor reserva de glicogênio muscular e valores de pH acima de 5,80 (Devine et al., 1993; Apple et al., 1995). Essas afirmações mostram que a diferença de pH encontrada nos diferentes pesos de abate não foi devida a estresse, pois os valores de pH final ficaram abaixo de 5,80. Isso confirma a hipótese de que os animais mais pesados poderiam apresentar mais glicogênio muscular, associada ao fato de a cobertura gordura da carcaça colaborar na manutenção da temperatura da carcaça, acentuando a queda do pH.

Os valores médios do parâmetro  $L^*$  da cor do músculo *longissimus dorsi* estão apresentados na Figura 3. Foi significativa a interação tripla entre os fatores sexo x grupo genético x pesos de abate. Foi realizada análise de regressão para os pesos de abate, observando-se que o valor de  $L^*$  diminuiu com o aumento do peso de abate, indicando uma carne menos luminosa. Para ambos os sexos, o grupamento SI x SI teve menores valores de  $L^*$ , ou seja, uma carne mais escura, quando comparada aos do T x SI.

No músculo *Semimembranosus*, os valores de  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  diferiram entre os pesos de abate dentro do grupo genético. O valor de  $L^*$  diminuiu com o aumento do peso de abate. Os animais T x SI apresentaram maior teor de luminosidade, indicando uma carne mais clara em todos os pesos de abate, com exceção de 35 kg, para o qual não houve diferença significativa (Figura 3).

Os valores de  $a^*$  (teor de vermelho) elevaram-se com o aumento do peso de abate para ambos os músculos. Os cordeiros Santa Inês puros apresentaram tons de carne mais vermelhos que os animais cruzados com Texel, mas no músculo *Semimembranosus* o grupo de peso de abate de 35 kg não foi diferente estatisticamente. No músculo *Longissimus dorsi*, as fêmeas eram mais escuras do que os machos em todos os pesos de abate, com exceção do grupo de abate de 15 kg, para o qual não houve diferença significativa (Figura 4).

O teor de amarelo ( $b^*$ ) diferiu entre os pesos de abate somente dentro dos grupamentos genético, sendo que os teores diminuíram com o aumento do peso, para ambos os músculos. No músculo *Longissimus dorsi*, os valores de  $b^*$  foram maiores para T x SI nos grupos de peso de abate de 25 e 45 kg, não sendo diferentes estatisticamente nos pesos de

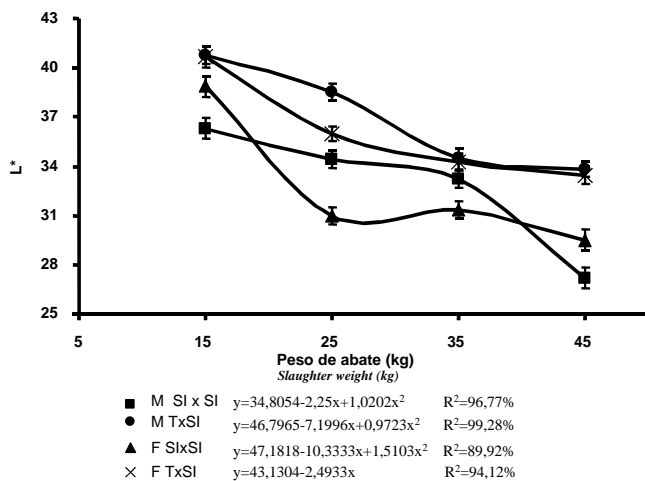


Figura 3 - Valores médios de L\* no músculo *Longissimus dorsi* para machos e fêmeas do grupo genético Santa Inês puro (SIxSI) e cruzados com Texel (TxSI).

Figure 3 - Average values of L\* for *Longissimus dorsi* muscle of males and females of purebred Santa Inês (SI x SI) and crossbred with Texel (T x SI).

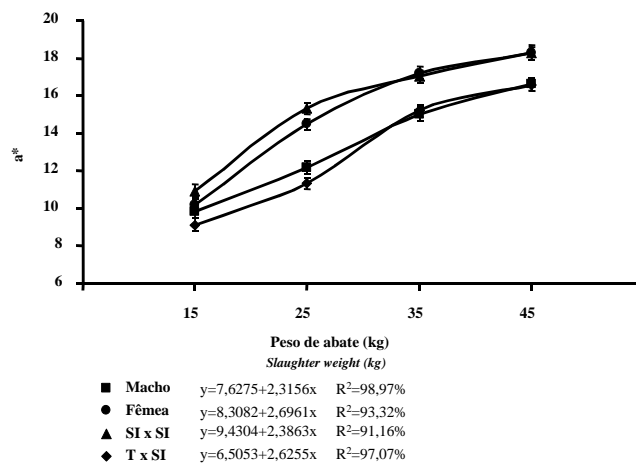


Figura 4 - Valores médios do teor de vermelho (a\*) para o músculo *longissimus dorsi* para machos e fêmeas dos grupamentos genéticos Santa Inês puro (SI x SI) e cruzados com Texel (T x SI).

Figure 4 - Average values of red content (a\*) for *Longissimus dorsi* muscle of males and females of purebred Santa Inês (SI x SI) and crossbred with Texel (T x SI).

15 e 35 kg. Este comportamento do teor de amarelo, no músculo *Longissimus dorsi*, está demonstrado na Tabela 3.

O valor de b\* no músculo *semimembranosus* foi menor para SI x SI nos pesos de 15, 25, 45 kg de peso vivo ao abate do que T x SI e não houve diferença significativa para o grupo de 35 kg.

Sañudo et al. (1996), estudando a influência do peso de abate, notaram que o teor de L\* diminuiu e o teor de a\* aumentou, com o aumento do peso de abate. O teor de amarelo também apresentou comportamento quadrático, em que o grupo de peso intermediário apresentou valores maiores, como descrito neste estudo. Os valores de L\* encontrados pelos autores variaram de 48,15 a 45,61; os valores de a\*, de 13,94 a 16,95; e o teor de amarelo, de 5,90 a

6,86, no músculo *Longissimus dorsi*. Os valores de L\* e b\* foram superiores aos descritos neste trabalho, o que se deve ao baixo peso dos animais estudados pelos autores (8 a 13 kg).

Os valores de L\* a\* b\* tendem a modificar com o aumento do peso de abate, devido à maior musculabilidade do animal. Com o desenvolvimento muscular, aumenta a quantidade de mioglobina presente. O depósito de gordura começa a ficar mais evidente e, conseqüentemente, diminui a quantidade de água do músculo, como resultado menor intensidade luminosa.

Outros fatores, como o sexo, também estão relacionados com essas mudanças fisiológicas do animal e podem causar modificações na cor, mas, em geral, essa diferença é pequena e pode ter pouca influência

Tabela 3 - Valores médios e erro-padrão (ep) para os parâmetros de cor b\*, do músculo *Longissimus dorsi*, de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel, parâmetro de regressão (b) e coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>)

Table 3 - Average values and standard error for the parameters of colour b\* of *Longissimus dorsi* muscle of purebred Santa Ines and crossbred with Texel, regression parameter (b) and coefficient of determination (R<sup>2</sup>)

Sexo Sex	Peso Weight								/b/	R <sup>2</sup>
	15 kg	ep <sup>1</sup>	25 kg	ep	35 kg	ep	45 kg	ep		
SI x SI	5,39	0,4	3,31	0,3	3,79	0,3	2,33	0,4	0,8695	77,27%
T x SI	5,31	0,3	5,17	0,3	4,79	0,3	4,36	0,3	0,3249	95,87%

no momento de o consumidor adquirir a carne. Dransfield et al. (1990), Hopkins & Fogarty (1998) e Velasco et al. (2000) não encontraram diferenças entre machos, fêmeas e criptorquidas nos músculos *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus*, mas verificaram valores semelhantes aos obtidos neste trabalho, para machos e fêmeas, em ambos os músculos.

Prado (1999) encontrou, para a raça Santa Inês, valores um pouco maiores para  $L^*$  (33 a 40) e  $b^*$  (6,5 a 8,5) e valores menores para  $a^*$  (10 a 14), nos mesmos pesos estudados neste trabalho. O autor encontrou maior luminosidade para a raça Bergamácia, comparada à raça Santa Inês. Com essas informações, pode-se notar que a carne da raça Santa Inês foi mais escura que a dos animais Bergamácia e de cordeiros mestiços com Texel, que são raças lanadas. No entanto, não foram diferentes, quando se observou o cruzamento com outras raças deslanadas do Nordeste do Brasil (Zapatta et al., 2000).

A perda de peso por cozimento no músculo *Longissimus dorsi* foi significativa entre os pesos de abate x sexo e entre os pesos de abate x grupos genéticos (Figura 5).

Os grupos genéticos tiveram comportamento quadrático no músculo *Longissimus dorsi*. Os valores de PPC para T x SI foram mais altos que SI x SI somente no grupo de peso de 15 kg, não sendo diferentes estatisticamente para os demais pesos de abate.

No músculo *Longissimus dorsi*, os machos abatidos com 15 kg tiveram menor PPC que as fêmeas e, nos pesos de 25 e 45 kg, as fêmeas perderam menos água que os machos, provavelmente devido à maior quantidade de gordura na carcaça em relação aos machos. No entanto, não houve diferença entre os sexos no peso de abate de 35 kg.

No músculo *Semimembranosus*, a PPC foi influenciada pelo sexo x peso de abate. Os machos (36,12%) perderam mais água que as fêmeas (33,67%). Acredita-se que este fato também se deva à quantidade de gordura de cobertura da carcaça das fêmeas. Com o aumento do peso de abate, houve diminuição da perda de peso por cozimento, como pode ser observado na Figura 5. A gordura protege a carcaça dos efeitos negativos da baixa temperatura de resfriamento e congelamento e a perda excessiva de água pela formação de cristais de gelo dentro das células. Esses cristais causam lesões celulares, no momento de descongelar a carne, com aumento da perda de água, além de outros nutrientes, como proteínas, minerais e vitaminas (Sañudo et al., 2000). Associado

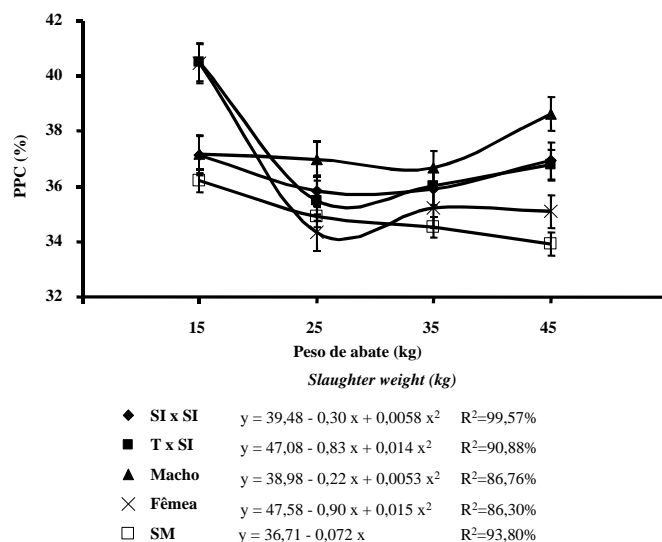


Figura 5 - Médias da perda de peso por cozimento (PPC) do músculo *Semimembranosus* e valores de sexo dos grupos genéticos Santa Inês puro (SI x SI) e mestiços com Texel (T x SI) do músculo *Longissimus dorsi*.

Figure 5 - Means of cooking loss (PPC) for *Semimembranosus* muscle and sex values of *Longissimus dorsi* muscle of purebred Santa Inês (SI x SI) and crossbred with Texel (T x SI).

a isso, sabe-se que animais mais novos apresentam maior quantidade de água nos músculos e, talvez por isso, ocorram maiores perdas de água no momento do cozimento.

Associados à quantidade de gordura, fatores como temperatura de resfriamento e de cocção afetam a PPC, no momento de se atingir o ponto final de cocção, quando a temperatura interna da amostra atinge  $75^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  (Felício, 1999). Nesta temperatura, pode ter ocorrido leve desnaturação das proteínas e, por conseguinte, maior perda de água. Esses efeitos da temperatura podem ter sido mais drásticos para os animais de 15 kg, explicando o fato deste grupo de peso ter perdido mais água. Além disso, as amostras desta categoria de cordeiros ficaram mais tempo congeladas, ou seja, mais tempo estocadas, prejudicando ainda mais os valores de PPC (Krausgrill et al., 1999).

A raça pode influenciar a perda de água, como foi observado por Safari et al. (2001), que encontraram perda de água (em torno de 33,11%) para cordeiros do cruzamento com Texel. Esses valores foram inferiores aos encontrados neste trabalho com os cordeiros mestiços com Texel, mas a diferença foi pequena. Provavelmente, as carcaças oriundas de cruzamento



industrial com a raça Texel apresentam pouca gordura de cobertura da carcaça e, dependendo das condições de resfriamento e cocção, podem resultar em maior perda de peso por cozimento.

Nos trabalhos realizados por Prado (1999) e Zapatta (2000) com a raça Santa Inês pura ou cruzada, os valores de perda de peso por cozimento foram inferiores aos encontrados neste estudo e não houve diferença entre esta raça e as raças por eles estudadas. Neste experimento, as carcaças foram resfriadas a uma temperatura inferior à utilizada nos trabalhos citados, podendo ter influenciado negativamente na perda de peso por cozimento. Acrescenta-se que o período longo de estocagem tenha sido um fator negativo, como foi descrito por Krausgrill et al. (1999) e Vergara e Gallego (2000), que descrevem valores semelhantes aos encontrados neste experimento.

Vergara et al. (1999) verificaram que o sexo e o peso de abate influenciaram a capacidade de retenção de água, sendo esta maior para o grupo de peso de abate mais pesado e para os machos, de acordo com este trabalho. Alguns autores não encontraram influência do peso de abate sobre a perda de peso por cozimento, o que se deve à pequena diferença de peso estudada, não sendo possível encontrar valor significativo (Solomon et al., 1980; Sañudo et al., 1996).

Os valores de força de cisalhamento dos múscu-

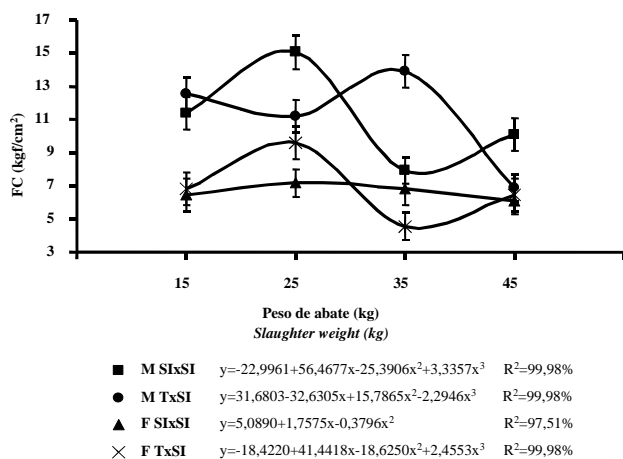


Figura 6 - Valores médios de força de cisalhamento (FC), no músculo *Longissimus dorsi* dos sexos dentro dos grupamentos genéticos Santa Inês puro (SI x SI) e cruzados com Texel (T x SI).

Figure 6 - Means of shear force (PPC) for *Longissimus dorsi* and of sexes of purebred Santa Inês (SI x SI) and crossbred with Texel (T x SI).

los *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus* variaram com o peso de abate x sexo e peso de abate x grupo genético. Em geral, as fêmeas tiveram carne mais macia que os machos em todos os pesos de abate e grupamentos genéticos, para o músculo *Longissimus dorsi* (Figura 6).

No peso de abate de 15 kg, as fêmeas SI x SI e T x SI foram iguais e mais macias que os machos de ambos os grupos genéticos. Os cordeiros abatidos com 25 e 45 kg tiveram comportamento semelhante entre si, em que os machos SI x SI se apresentaram mais duros que as fêmeas SI x SI e os cordeiros T x SI. No entanto, no grupo de peso de abate de 35 kg, os machos T x SI foram mais duros que os demais.

No músculo *Semimembranosus*, as fêmeas SI x SI tiveram carne mais macia do que os machos nos pesos de 15 e 45 kg, sendo menos macia nos demais pesos. Nos grupamentos genético T x SI, em geral, as fêmeas tiveram menor FC que os machos. Os animais T x SI tenderam a apresentar carne mais macia que SI x SI. As amostras de animais abatidos com 15 kg foram mais duras que as dos demais pesos (Figura 7).

As carcaças foram resfriadas a 2°C em câmara fria, em média, depois de 3 horas *post mortem*. Provavelmente, esta temperatura tenha sido muito baixa e o tempo decorrido do abate até a entrada da carcaça na câmara fria tenha sido insuficiente para

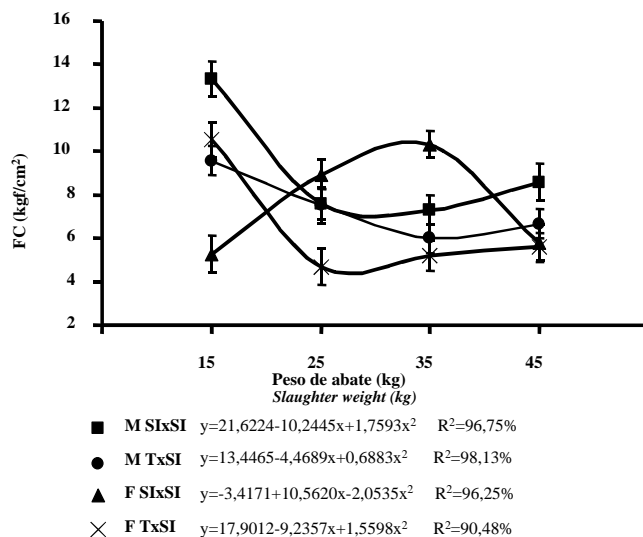


Figura 7 - Valores médios de força de cisalhamento (FC), em kgf/cm², no músculo *Semimembranosus*, dos sexos dentro dos grupamentos genéticos Santa Inês puro (SI x SI) e cruzados com Texel (T x SI).

Figure 7 - Average values of shear force (PPC), kgf/cm², for *Semimembranosus* muscle and of sexes of purebred Santa Inês (SI x SI) and crossbred with Texel (T x SI).

reduzir naturalmente a temperatura da carcaça e completar a instalação do *rigor mortis*. Como as carcaças dos animais mais leves, de 15 e 25 kg, tinham menos gordura de cobertura, os efeitos negativos da temperatura de resfriamento foram maiores, causando provavelmente, encurtamento do sarcômero e maior rigidez das fibras musculares, deixando a carne mais dura (Aalhus et al., 1991; Koomaraie, 1996; Krausgrill et al., 1999).

Segundo Lepetit et al. (2000), a baixa temperatura de resfriamento causa encurtamento das miofibrilas, o que se constitui no motivo base do endurecimento da carne. No entanto, o colágeno sofre modificações por causa da temperatura e das miofibrilas, resultando em uma carne mais dura. De fato, a dureza da carne cozida acima de 60°C é resultado do equilíbrio de forças entre colágeno e fibras musculares. A força de compressão aplicada pela rede de colágeno sobre os feixes musculares depende da quantidade de colágeno e da solubilidade térmica, sendo que a maior solubilidade térmica do colágeno resulta em menor força de contração. Por outro lado, a reação da fibra muscular à compressão aplicada depende do seu estado de maturação, que irá influenciar na habilidade da fibra do colágeno em contrair. O tamanho do sarcômero da carne que sofreu *cold shortening* é menor nas temperaturas de cozimento de 60 a 80°C e apresenta maior perda de peso por cozimento. Observa-se que as amostras obtidas neste trabalho apresentaram perda de peso por cozimento acima das encontradas em outros estudos, podendo sugerir o efeito negativo da baixa temperatura de resfriamento, aumentando, conseqüentemente, a força de cisalhamento. As medidas de perda de peso por cozimento e força de cisalhamento estão correlacionadas positivamente (Puga et al., 1999).

Bickerstaffe et al. (1997) estabelecem que a carne é considerada como macia com valores de força de cisalhamento até 8 kgf/cm<sup>2</sup>, aceitável de 8 a 11 kgf/cm<sup>2</sup> e dura acima de 11 kgf/cm<sup>2</sup>. Segundo este critério, a carne estudada neste experimento se enquadrava de macia a aceitável.

Valores de força de cisalhamento de diversas raças ovinas foram descritos por Sañudo et al. (1997), Hopkins & Fogarty (1998) e Safari et al. (2001), variando de 2,02 a 4,33 kgf/cm<sup>2</sup>, do músculo *Longissimus dorsi*, sem observar efeito de raça sobre a maciez.

Para a raça Santa Inês, Prado (1999) encontrou valores em torno de 2,30 a 3,20 kgf/cm<sup>2</sup> e Zapata et al. (2000), de 4,63 kgf/cm<sup>2</sup>, ambos inferiores ao

descrito neste trabalho. No trabalho realizado por Perez et al. (1997), a raça Santa Inês apresentou valores superiores (4,51 kgf/cm<sup>2</sup>) aos da raça Bergamácia (3,88 kgf/cm<sup>2</sup>), apesar de não terem sido diferentes estatisticamente. Esse comportamento para a raça Santa Inês também permaneceu neste experimento, sendo superior ao grupo T x SI.

Guarte et al. (2000), estudando a raça Corriedale, e descreveram valores inferiores de força de cisalhamento para fêmeas em relação aos machos, como os encontrados neste trabalho. Alvi et al. (1980) afirmam que as fêmeas (3,72 kgf/cm<sup>2</sup>) são mais macias que animais castrados (4,26 kgf/cm<sup>2</sup>) e criptorquidas (4,27 kgf/cm<sup>2</sup>), e as desses, por sua vez, mais macias que as dos machos inteiros (6,82 kgf/cm<sup>2</sup>).

As carnes de animais abatidos mais leves (11kg de peso vivo) não apresentaram diferença entre os sexos e tiveram valores um pouco superiores, de 4,10 a 4,50 kgf/cm<sup>2</sup> (Velasco et al., 2000), mostrando tendência de os animais mais leves terem força de cisalhamento um pouco elevada. Isso pode ser entendido porque em animais mais leves as miofibrilas ainda não atingiram a maturidade. A maciez da carne aumenta até atingir a maturidade, diminuindo com o envelhecimento do animal. Em ovinos, segundo Osório et al. (1998), a maciez aumenta de 1 a 5 meses de idade do animal decaindo depois deste período.

## Conclusões

O peso de abate influenciou pH, cor, perda de peso por cozimento e força de cisalhamento, sendo que, com o aumento do peso, a carne apresentou queda de pH menos acentuada, com coloração mais escura, com menor perda de água e mais macia.

O fator raça influenciou, principalmente, pH e cor. A carne do cordeiros Santa Inês puros apresentou queda mais acentuada do pH e com maior teor de vermelho e menor teor de luminosidade que os animais cruzados com Texel.

Todos os parâmetros de qualidade de carne foram influenciados pelo sexo, sendo que a carne dos machos tiveram menor valor de pH, com coloração mais escura e menos luminosa, e maiores valores de perda de peso por cozimento e força de cisalhamento.

## Literatura Citada

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC. **The nutrient requirements of farm livestock**. London: 1980. 351p.  
AALHUS, J.L.; PRICE, M.A.; SHAND, P.J. et al. Endurece-

- exercised growing sheep: II. Tenderness increase and change in meat quality. **Meat Science**, v.29, n.1, p.57-68, 1991.
- ALVI, A.S. The influence of sex status on meat quality characteristic in sheep. **Fleischwirtschaft**, v.60, n.11, p.2037-2042, 1980.
- APPLE, J.K.; DIKEMAN, M.E.; MINTON, J.E. et al. Effects of restrain and isolation stress and epidural blockade on endocrine and blood metabolite status, muscle glycogen metabolism, and indice of darck-cutting longissimus muscle of Sheep. **Journal of Animal Science**, v.73, n.8, p.2295-2307, 1995.
- BICKERSTAFFE, R.; Le COUTEUR, C.E.; MORTON, J.D. Consistency of tenderness in New Zealand retail meat. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, 43., 1997, Auckland. **Anais...** Auckland, Nova Zelândia, 1997. p.196-197.
- BRESSAN, M.C. **Efeito do tempo entre a sangria e a entrada das carcaças na câmara fria e de diferentes velocidades de resfriamento sobre a qualidade da carne suína**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1992. 94p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1992.
- DEVINE, C.E.; GRAAFHUIS, A.E.; MUIR, P.D. et al. The effect of growth rate and ultimate pH on meat quality of lamb. **Meat Science**, v.35, n.1, p.63-77, 1993.
- DRANSFIELD, E.; NUTE, G.R.; HOGG, B.W. et al. Carcass and eating quality of ram, castrated ram and ewe lambs. **Animal Science**, v.50, n.2, p.291-299, 1990.
- FELICIO, P.E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p.89-97.
- FORREST, J.C.; ABERLE, E.D.; HEDRICK, H.B. et al. In: **Fundamentos de ciencia de la carne**. Traduzido por SANZ PÉREZ, B. Zaragoza: Acribia 1979. 364p.
- GULARTE, M.A.; TREPTOW, R.O.; POUHEY, J.L.F. et al. Idade e sexo na maciez da carne de ovinos da raça Corriedale. **Ciência Rural**, v.30, n.3, p.485-488, 2000.
- HOPKINS, D.L.; FOGARTY, N.M. Diverse lamb genotypes - 2. Meat pH, colour and tenderness. **Meat Science**, v.49, n.4, p.4459-475, 1998.
- IMMONEN, K.; RUUSUNEN, M.; PUOLANNE, E. Some effects of residual glicogen concentration on the physical and sensory quality of normal pH beef. **Meat Science**, v.55, n.1, p.33-38, 2000.
- KOOMARAIE, M. Biochemical factors regulating the toughening and tenderization processes of meat. **Meat Science**, v.43, p.S193-S201, 1996.
- KRAUSGRILL, D.J.; TULLOH, N.M.; SHORTHOSE, W.R. et al. Effects of weight loss in ewes in early pregnancy on muscles and meat quality of lamb. **Journal of Agricultural Science**, v.132, n.2, p.103-166, 1999.
- LEPETIT, J.; GRAJALES, A.; FAVIER, R. Modelling the effeet of sarcomere length on collagen thermal shortening in cooked meat: consequence on meat toughness. **Meat Science**, v.54, n.3, p.239-250, 2000.
- OSÓRIO, J.C.S.; ASTIZ, C.S.; OSÓRIO, M.T.M. et al. **Produção de carne ovina, alternativa para o Rio Grande do Sul**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1998.166p.
- PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S.; BRESSAN, M.C. et al. Efeito dos dejetos de suíno na qualidade da carne de ovino. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. v.1, p.391.
- PRADO, O.V. **Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês e Bergamácia abatidos com diferentes pesos**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1999. 109p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 1999.
- PRÄNDAL, O.; FISCHER, A.; SCHMIDHOFER, T. et al. **Tecnología e higiene de la carne**. Zaragoza: Acribia, 1994. 854p.
- PUGA, D.M.U.; CONTRERAS, C.J.C; TURNBULL, M.R. Avaliação do amaciamento de carne bovina de dianteiro (*Triceps brachii*) pelos métodos de maturação, estimulação elétrica, injeção de ácidos e tenderização mecânica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.19, n.1, p.88-96, 1999.
- RUBENSAM, J.M; FELÍCIO, P.E; TERMIGNONI. Influência do genótipo *Bos indicus* na atividade de calpastatina e na textura da carne de novilhos abatidos no sul do Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.18, n.4, 1998.
- SAFARI, E.; FOGARTY, N.M.; FERRIER, G.R. et al. Diverse lamb genotypes. 3. Eating quality and the relationship between its objective measurement and sensory assessment. **Meat Science**, v.57, n.2, p.153-159, 2001.
- SAÑUDO, C.; SANTOLARIA, M.P.; MARIA, G.A. et al. Influence of carcass weight on instrumental and sensory lamb meat quality in intensive production systems. **Meat Science**, v.42, n.2, p.195-202, 1996.
- SAÑUDO, C.; CAMPOS, M.M; SIERRA, I. et al. Breed effect on carcass and meat quality of suckling lambs. **Meat Science**, v.46, n.4, p.357-365, 1997.
- SAÑUDO, C.; NUTE, G.R.; CAMPOS, M.M. et al. Assessment of comercial lamb meat quality by british and spanish taste panels. **Meat Science**, v.48, n.1/2, p.91-100, 1998.
- SAÑUDO, C.; AFONSO, M.; SÁNCHEZ, A. et al. Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in EU carcass classification system. **Meat Science**, v.56, n.1, p.89-94, 2000.
- SAS INSTITUTE. **SAS user's guide: statistics**. 5.ed. Cary, North Carolina, 1985. 956p.
- SOLOMON, M.B.; KEMP, J.D.; MOODY, W.G. et al. Effect od breed and slaughter weight on physical, chemical and organoleptic properties of lamb carcasses. **Journal of Animal Science**, v.51, n.5, p.1102-1107, 1980.
- VERGARA, H; GALLEGO, L. Effect of type of suckling and length of lactation period on carcass and meat quality in intensive lamb production systems. **Meat Science**, v.53, n.3, p.211-215, 1999.
- VERGARA, H.; MOLINA, A.; GALLEGO, L. Influence of sex and slaughter weight on carcass and met quality in light and medium weight lambs produced in intensive systems. **Meat Science**, v.52, n.2, p.221-226, 1999.
- VELASCO, S.; LAUZURICA, S.; CAÑEQUE, V. et al. Carcass and meat quality of Talaverana breed sucking lambs in relation to gender and slaughter weight. **Animal Science**, v.70, n.2, p.253-263, 2000.
- ZAPATA, J.F.F.; SEABRA, L.M.J.; NOGUEIRA, C.M. et al. Estudo da qualidade da carne ovina do Nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.20, n.2, 2000.

Recebido em: 12/12/01

Aceito em: 26/06/03