

## Composição tecidual e qualidade da gordura na carne de cordeiros castrados e não castrados confinados sob dois fotoperíodos

[Tissue composition and fat quality of meat of intact or castrated male lambs confined under two photoperiods]

M.H. Klein Júnior<sup>1</sup>, E.R. Siqueira<sup>2</sup>, R.O. Roça<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Morfofisiologia Veterinária - UFPI  
Campus da Socopo  
64049-550 – Teresina, PI

<sup>2</sup>Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP – Botucatu, SP

### RESUMO

Avaliaram-se os efeitos do fotoperíodo e da castração sobre a composição dos tecidos da paleta e características de qualidade da gordura do lombo e da paleta, de 20 cordeiros mestiços Ideal, distribuídos em esquema fatorial 2 x 2 (dois fotoperíodos - curto (FC), com 12 horas de luz, e longo (FL), com 18 horas de luz, e duas condições sexuais - não castrados (NC) e castrados (C)), com cinco repetições. Os animais foram abatidos aos 37kg de peso corporal. Maior quantidade de gordura total ocorreu nos cordeiros C e mais tecido conjuntivo nos animais NC. A castração influenciou o resíduo mineral fixo (RMF), o extrato etéreo (EE) e a proteína da gordura subcutânea. O efeito da interação entre fotoperíodo longo e castração resultou em aumento do teor de umidade na gordura intermuscular da paleta. A castração elevou o teor de EE e diminuiu o percentual de RMF. Não foi evidenciado efeito do fotoperíodo no EE dos músculos da paleta, e os animais castrados apresentaram gordura intramuscular mais elevada. Os níveis de colesterol da paleta foram mais elevados que os do lombo. Na carne de animais C, verificou-se maior quantidade de ácidos graxos saturados.

Palavras-chave: ovino, tecido, gordura, análise química, luz, condição sexual

### ABSTRACT

*The effects of photoperiod and castration on tissue muscle composition, fat physical-chemical composition, and cholesterol was determined for two muscles of 20 Ideal crossbred lambs. The animals were divided into four treatments: five intact males and five castrate during a short photoperiod of 12 light hours, and five intact males and five castrated during a long photoperiod of 18 light hours. The animals were allocated in individual pens, in two identical rooms, with light intensity of 300 lux, (intact and castrated animals x short and long photoperiod). The animals were slaughtered as they reached 37kg of body weight. Castrated lambs showed a significantly higher amount of total fat tissues while intact animals showed higher connective tissue for the shoulder tissue composition. Effect of castration on ash, lipid, and protein was observed in the subcutaneous fat tissue. Interaction effect between LF and castration promoted in shoulder fat intermuscular tissue increase of moisture content while the castration increased the lipid content and decreased the ash. Castrated animals presented higher intramuscular fat. Castrated lambs showed cholesterol contents in shoulder muscles larger than in the Longissimus lumborum muscle. The castration promoted larger amount of saturated fatty acids.*

*Keywords: castration, chemical analysis, fat, lamb, photoperiod, tissue*

## INTRODUÇÃO

No estado de São Paulo, a alta produtividade da ovinocultura de corte só tem sido possível com a utilização do confinamento (Siqueira et al., 1993; Siqueira, 2000; Amarante, 2002). A recomendação tem sido o desmame precoce e o confinamento total dos cordeiros até atingirem o peso de abate, proporcionando maior retorno econômico (Macedo, 1998). A terminação confinada possibilita variações na manipulação do sistema de produção adotada, em conjunto com diversificações na alimentação oferecida aos cordeiros e no próprio manejo dos animais.

Efeitos sobre o desenvolvimento corporal com o uso da iluminação artificial no confinamento foram verificados tanto em fêmeas quanto em machos. A maior quantidade de gordura na carcaça (Forbes et al., 1979) e a maior velocidade no ganho de peso, aliadas ao maior consumo de alimentos (Schanbacher, 1984; Barenton et al., 1988; Montenegro e Siqueira, 2001) são as principais variáveis afetadas pela maior exposição à luz.

Outro aspecto que influencia a produtividade animal é a condição sexual. Em algumas regiões, a castração é uma técnica utilizada na terminação de cordeiros. Embora a maioria dos efeitos desejáveis sobre o desenvolvimento de cordeiros e sobre as características de carcaça, principalmente com relação aos teores de gordura, seja verificada em animais não castrados (Lloyd et al., 1981; Kelestimur, 1985; Osório et al., 1999; Carvalho et al., 1999), algumas variáveis de carcaça não diferem entre animais castrados e não castrados ou mesmo entre fêmeas (Abdullah et al., 1994; Carvalho et al., 1997; Ribeiro et al., 1998).

Este estudo teve o objetivo de verificar a qualidade da carne de ovinos terminados em confinamento, não castrados e castrados e submetidos a dois fotoperíodos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se 20 cordeiros mestiços, com predominância da raça Ideal, desmamados aos 70 dias de idade, terminados em confinamento individual e submetidos a dois fotoperíodos. Aos 90 dias, 10 animais foram castrados

cirurgicamente por ablação testicular com recuperação de três semanas seguido de um período de adaptação de 15 dias durante o qual receberam dieta balanceada à vontade. Nessa fase, o fotoperíodo foi de 12h de luz, para todos os cordeiros. As baias estavam posicionadas em duas salas isoladas entre si, e o horário da iluminação era regulado por um temporizador ligado às 6h em ambas as salas e desligado às 24h, nos tratamentos de 18h de fotoperíodo, e às 18h, nos de 12h. Em cada sala, foram utilizadas quatro lâmpadas fluorescentes, com intensidade lumínica total de 300 lux. Os animais foram distribuídos em quatro grupos (G) com cinco cordeiros cada: no G1, estavam os não castrados (NC) com fotoperíodo de 12h de luz (FC); no G2, os castrados (C) com FC; no G3, os NC, com fotoperíodo de 18h de luz (FL); e no G4, os C com FL.

Os animais receberam dieta balanceada, à vontade, calculada para ganho médio de peso diário de 0,300kg segundo o NRC (Nutrient ..., 1985), composta por concentrado e volumoso, na proporção de 75:25. A partir dos 150 dias, com peso médio de 25kg, os cordeiros foram pesados semanalmente até atingirem o peso vivo médio de 37kg, em torno de seis a sete meses de idade, quando foram abatidos, após jejum e dieta hídrica de 18 horas. Após a pesagem, as carcaças, transferidas para câmara frigorífica a 4°C, por aproximadamente 24 horas, foram novamente pesadas e divididas em meias carcaças para a obtenção dos cortes, segundo a técnica de Colomer-Rocher e Espejo (1972). Os cortes do lombo e da paleta, do lado esquerdo de cada carcaça, equivalentes a 40 peças, foram acondicionados em sacos de polietileno e armazenados em freezer a -18°C.

As paletas, devidamente identificadas, permaneceram sob congelamento, até o início da análise de composição tecidual. Para a dissecação das peças, seguiram-se as recomendações de Fisher e De Boer (1994) com modificações. O tecido conjuntivo foi totalmente separado da musculatura, incluindo o inserido no interior de alguns músculos e tendões. Os ligamentos também foram incluídos.

Para a paleta, após dissecação e pesagem, todos os músculos foram triturados, homogeneizados, acondicionados em folha de alumínio, identificados, para formar uma única massa

### Composição tecidual e qualidade...

muscular, e mantidos sob congelamento, para posterior realização das análises físico-químicas. O mesmo procedimento foi realizado nos tecidos adiposos (gordura subcutânea e intermuscular). Nas análises químicas do lombo, foram utilizados a parte cranial do músculo *Longissimus lumborum*, correspondendo às bases ósseas da 13ª vértebra e às três primeiras vértebras lombares, e os tecidos das gorduras subcutânea e intermuscular de toda a peça.

A composição centesimal de gorduras subcutânea e intermuscular envolveu a determinação dos teores de umidade, resíduo mineral fixo (RMF), proteína total e extrato etéreo (EE) de acordo com a metodologia da AOAC (Official ..., 1990). O EE da porção muscular magra da paleta foi determinado nas mesmas condições e com a mesma metodologia utilizada para as gorduras subcutânea e intermuscular.

Para a determinação dos índices de colesterol e de insaturação, foram preparados *pools* para cada um dos grupos. De cada uma das cinco repetições por tratamento, foram retirados 10g para formar uma amostra de 50g; após nova homogeneização, foram pesados 10g para cada uma das análises citadas, representando cada grupo, obtendo-se um total de 24 amostras, sendo 12 para o lombo e 12 para a paleta.

O índice de colesterol foi determinado nos *pools* das gorduras intramuscular, intermuscular e subcutânea da paleta e do lombo. Somente na porção muscular, foram realizadas, ainda, análises para as cinco repetições de ambos os cortes do G1 (NC x FC) e G2 (C x FC). A metodologia utilizada foi a descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (Métodos ..., 1991) com leitura por espectrofotometria.

Para o índice de insaturação, foram utilizados *pools* de amostras dos músculos da paleta e do músculo *L. lumborum*. Nessas amostras, foram também realizadas análises para as cinco repetições de ambos os cortes dos tratamentos G1 e G2. Na extração do lipídio, foi utilizado o método descrito por Blight e Dyer (1959), enquanto o índice de insaturação de lipídios

pelo iodo (Método Hübl) foi determinado segundo o Instituto Adolfo Lutz (Métodos ..., 1991).

A distribuição dos animais nos tratamentos foi inteiramente ao acaso, feita por sorteio, em arranjo fatorial 2 X 2 (dois fotoperíodos: curto e longo x duas condições sexuais: castrado e não castrado), conforme Snedecor e Cochran (1989), para estimar os efeitos do fotoperíodo, da condição sexual e da possível interação entre os dois fatores, sobre as diversas variáveis da composição física e química. Para os cálculos estatísticos, foi empregado o procedimento modelo linear geral do programa SAS (User's ..., 1989), utilizando-se o teste Tukey ( $P < 0,05$ ) para comparar as médias dos grupos.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito da interação sobre os valores de pesos e percentuais dos tecidos da paleta (Tab. 1). A condição sexual afetou o peso da gordura total e do tecido conjuntivo. Maior quantidade de gordura total foi identificada nos cordeiros castrados em relação aos não castrados, resultado semelhante aos obtidos por Schanbacher e Crouse (1980), Crouse et al. (1981), Lloyd et al. (1981), Kelestimur (1985), Osório et al. (1999) e Carvalho et al. (1999), que demonstram maior deposição de gordura em animais castrados.

Quanto aos tecidos dissecados, cordeiros não castrados revelaram maior percentagem de tecido conjuntivo. Essa diferença pode ser considerada normal em razão de os machos tenderem a ter mais tecido conjuntivo nos membros (Swatland, 2004). Deve-se ressaltar que os expressivos pesos obtidos em todos os grupos deveram-se ao método de dissecação, pois o tecido conjuntivo foi totalmente separado da musculatura, incluindo aquele inserido no interior de alguns músculos e tendões, e aos ligamentos adicionados a essa variável. Isso não foi descrito na técnica de Fisher e De Boer (1994). Trabalhos que envolveram dissecação não indicaram a metodologia utilizada, bem como o destino dado ao tecido conjuntivo.

Tabela 1. Composição tecidual da paleta e de tecidos dissecados da paleta de cordeiros não castrados e castrados, confinados sob dois fotoperíodos

	Fotoperíodo curto	Fotoperíodo longo	Média	CV (%)
Paleta completa (gramas)				
Não castrado	1344,00	1346,00	1345,0	
Castrado	1364,00	1397,00	1380,5	
Média	1354,00	1371,50		8,2
Músculo (gramas)				
Não castrado	719,00	732,00	725,5	
Castrado	723,00	752,00	737,5	
Média	721,00	742,00		10,4
Gordura subcutânea (gramas)				
Não castrado	177,00	172,00	174,5	
Castrado	194,00	196,00	195,0	
Média	185,50	184,00		19,8
Gordura intermuscular (gramas)				
Não castrado	104,00	89,00	96,5	
Castrado	106,00	120,00	113,0	
Média	105,00	104,50		27,6
Gordura total (gramas)				
Não castrado	281,00	261,00	271,0A	
Castrado	300,00	316,00	308,0B	
Média	290,50	288,50		12,4
Conjuntivo (gramas)				
Não castrado	69,00	71,00	70,0A	
Castrado	56,00	53,00	54,5B	
Média	62,50	62,00		25,7
Osso (gramas)				
Não castrado	276,00	278,00	277,0	
Castrado	274,00	278,00	276,0	
Média	275,00	278,50		8,2
Músculo (%)				
Não castrado	53,40	54,26	53,8	
Castrado	52,96	53,82	53,4	
Média	53,18	54,04		3,4
Gordura subcutânea (%)				
Não castrado	13,10	12,79	12,9	
Castrado	14,61	14,14	14,3	
Média	13,85	13,47		18,3
Gordura intermuscular (%)				
Não castrado	7,80	6,63	7,2	
Castrados	7,84	8,44	8,1	
Média	7,82	7,53		24,4
Gordura total (%)				
Não castrado	20,90	20,05	20,4	
Castrado	22,04	22,58	22,3	
Média	21,47	21,32		11,3
Conjuntivo (%)				
Não castrado	5,14	5,30	5,2A	
Castrado	4,07	3,78	3,9B	
Média	4,61	4,54		14,2
Osso (%)				
Não castrado	20,40	20,51	20,4	
Castrado	19,92	19,58	19,7	
Média	20,16	20,04		9,2

CV: coeficiente de variação.

Médias seguidas de letras diferentes na coluna indicam diferença significativa pelo teste Tukey (P&lt;0,05).

*Composição tecidual e qualidade...*

Não foi constatado efeito do fotoperíodo sobre a composição da gordura subcutânea, mas a castração teve influência sobre o RMF, o EE e a proteína. Os cordeiros castrados apresentaram menor teor de RMF, maior percentual de EE e menor quantidade de proteína (Tab. 2). Efeito da interação dos fatores condição sexual e fotoperíodo foi constatado apenas para a

umidade da gordura intermuscular em que o FL e a castração indicaram os valores mais elevados. A castração resultou em teores mais baixos do RMF e mais altos do EE. O fotoperíodo não mostrou efeito sobre a deposição da gordura intramuscular, mas nos cordeiros castrados os percentuais de EE foram mais elevados.

Tabela 2. Composição físico-química das gorduras subcutânea (GS) e intermuscular (GI) e extrato etéreo (EE) da gordura intramuscular da paleta de cordeiros não castrados e castrados confinados sob dois fotoperíodos

	Fotoperíodo curto	Fotoperíodo longo	Média	CV (%)
GS - Umidade (%)				
Não castrado	12,95	13,72	13,34	
Castrado	13,27	14,03	13,65	
Média	13,11	13,88		6,28
GS - Resíduo mineral fixo (%)				
Não castrado	0,25	0,26	0,25A	
Castrado	0,22	0,24	0,23B	
Média	0,23	0,25		10,28
GS - Extrato etéreo (%)				
Não castrado	80,87	81,94	81,40B	
Castrado	83,10	82,21	82,52A	
Média	81,98	82,07		1,59
GS - Proteína (%)				
Não castrado	3,33	2,97	3,15A	
Castrado	2,36	2,37	2,37B	
Média	2,84	2,67		9,73
GI - Umidade (%)				
Não castrado	17,74bB	20,86aB	19,30	
Castrado	22,74aA	22,33aA	22,53	
Média	20,24	21,60		4,79
GI - Resíduo mineral fixo (%)				
Não castrado	0,35	0,35	0,35 A	
Castrado	0,29	0,33	0,31 B	
Média	0,32	0,34		7,91
GI - Extrato etéreo (%)				
Não castrado	72,59	71,47	72,03B	
Castrado	75,37	73,45	74,41A	
Média	73,98	72,46		10,66
GI - Proteína (%)				
Não castrado	4,74	4,34	4,54	
Castrado	4,20	4,64	4,42	
Média	4,47	4,49		5,03
EE- Gordura intramuscular (%)				
Não castrado	6,55	5,84	6,19B	
Castrado	7,75	8,17	7,96A	
Média	7,15	27,00		8,54

CV: Coeficiente de variação.

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes, na mesma coluna, indicam diferença significativa pelo teste Tukey (P<0,05).

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, na mesma linha, indicam diferença significativa pelo teste Tukey (P<0,05).

Essas determinações indicaram resultados que permitem especulações pouco relatadas na literatura. Inicialmente identificou-se que as gorduras subcutânea e intermuscular apresentam composições centesimais diferentes, principalmente nos percentuais de umidade e proteína, seguido do EE. O menor teor de umidade na gordura subcutânea pode ser atribuído a diferentes tipos de adipócitos presentes, pois a diferença existente não pode ter sido ocasionada apenas pelo resfriamento e congelamento, normalmente menor que 4% (quebra). A gordura subcutânea é mais firme e coesa que a intermuscular, sendo a menor quantidade de água na primeira a responsável por essa característica (Wood et al., 2003). O teor mais alto de proteína verificado na gordura intermuscular pode ser atribuído à presença de vasos sanguíneos de difícil dissecação. A influência da castração sobre o maior percentual

de EE tanto na gordura subcutânea como na intermuscular segue a mesma tendência do que ocorreu na gordura intramuscular, também mais elevada.

A análise dos teores de colesterol nos tecidos musculares revelou maior concentração nos animais castrados (Tab. 3). Essa diferença ocorreu na paleta ( $P<0,01$ ) e no lombo ( $P<0,05$ ). Considerando que, na análise dos *pools*, as gorduras intermuscular e subcutânea e as porções musculares indicaram uma tendência de índices mais elevados de colesterol (Tab. 4), é possível que os resultados obtidos no músculo (Tab. 3) possam ser extrapolados para esses tecidos. Os valores obtidos permitem sugerir que a castração influenciou a qualidade da carne, pois os tecidos dos animais castrados acumularam maiores quantidades de colesterol que os não castrados.

Tabela 3. Médias e coeficientes de variação (CV) do colesterol (mg/100g) da gordura intramuscular dos músculos da paleta e do músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros não castrados e castrados terminados em confinamento

Peça	Não castrado	Castrado	CV (%)
Músculos da paleta	46,09b	58,13a	6,88
Músculo <i>L. lumborum</i>	44,92b	56,45a	3,97

Médias seguidas de letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste Tukey ( $P<0,05$ )

Tabela 4. Teores de colesterol determinados em *pools* de músculos e de tecidos gordurosos (intermuscular e subcutâneo) da paleta e do lombo de cordeiros terminados em confinamento, segundo os tratamentos

Tratamento	Lombo	Paleta
	(mg/100g)	(mg/100g)
	Músculo	
Não castrados com fotoperíodo curto	44,55	51,39
Castrados com fotoperíodo curto	46,18	53,45
Não castrados com fotoperíodo longo	43,20	52,59
Castrados com fotoperíodo longo	47,94	58,63
	Gordura intermuscular	
Não castrados com fotoperíodo curto	144,96	234,27
Castrados com fotoperíodo curto	179,41	260,81
Não castrados com fotoperíodo longo	158,73	242,69
Castrados com fotoperíodo longo	187,54	279,94
	Gordura subcutânea	
Não castrados com fotoperíodo curto	210,86	248,52
Castrados com fotoperíodo curto	245,24	301,10
Não castrados com fotoperíodo longo	228,03	251,72
Castrados com fotoperíodo longo	248,85	325,79

### Composição tecidual e qualidade...

Estudos revelaram que o teor de colesterol apresenta grande variabilidade, dentro de um mesmo tecido, provavelmente em razão da metodologia aplicada. Segundo Solomon et al. (1990), a concentração de colesterol no músculo *L. lumborum* não diferiu entre não castrados, castrados e criptorquidos. Por outro lado, Rowe (1998) observou que animais confinados apresentaram menor teor de colesterol que os criados em campo (57,76 contra 62,03mg/100g, respectivamente), mas o colesterol na paleta foi significativamente maior que no lombo, independentemente do sistema de terminação, resultados que se confirmaram na presente pesquisa.

Na Tab. 5, são apresentados os resultados referentes aos índices de insaturação pelo iodo dos *pools* das amostras dos músculos da paleta e do músculo *L. lumborum* nos quatro tratamentos. Verificou-se comportamento semelhante entre a localização anatômica das peças e entre a condição sexual, pois os animais castrados submetidos aos fotoperíodos curto e longo tenderam a apresentar percentuais semelhantes de insaturação aos não castrados nos dois fotoperíodos.

Os músculos da paleta e o *L. Lumborum* dos animais castrados apresentaram menor índice de insaturação em relação aos não castrados, independente da duração do fotoperíodo (Tab. 6).

Tabela 5. Índices de insaturação (%) determinados em *pools* dos músculos da paleta e músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros terminados em confinamento, segundo os tratamentos

Tratamento	Músculos da paleta	Músculo <i>Longissimus lumborum</i>
Não castrados com fotoperíodo curto	53,21	54,09
Castrados com fotoperíodo curto	51,24	52,25
Não castrados com fotoperíodo longo	54,68	55,06
Castrados com fotoperíodo longo	50,90	51,19

Tabela 6. Médias e coeficientes de variação (CV) do índice de insaturação (%) dos músculos da paleta e do músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros não castrados e castrados terminados em confinamento

Peça	Não castrado	Castrado	CV (%)
Músculos da paleta	53,22a	50,45b	4,29
Músculo LL	54,39a	51,13b	5,43

Médias seguidas de letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste Tukey (P<0,05).

O índice de insaturação permite uma idéia geral sobre a relação entre ácidos graxos saturados (AGS) e ácidos graxos insaturados (AGI), incluindo tanto os ácidos graxos monoinsaturados como os polinsaturados. Assim, quanto maior o percentual de insaturação revelado pelo iodo, menor a quantidade de AGS. Os resultados obtidos indicam que o músculo dos animais não castrados apresentou mais AGI, indícios de ser uma carne mais benéfica à saúde (Grasas ..., 1997). A gordura saturada está relacionada ao aumento de colesterol em seres humanos, principalmente pela presença dos ácidos graxos láurico-C12:0, mirístico-C14:0 e palmítico-C16:0, que elevam tanto as HDL como as LDL e reduzem o colesterol das VLDL e os triglicérides (Grasas ..., 1997). Contudo, o ácido esteárico-C18:0, principal ácido graxo da gordura saturada, é neutro ou, em alguns casos, aumenta os níveis de HDL em detrimento do

LDL (Williams, 2000). No presente experimento, a carne dos animais castrados apresentou, além de maior teor de colesterol, também de AGS. Embora tenha sido demonstrado que os animais submetidos ao confinamento apresentem menores teores de AGS (Macedo, 1998; Rowe, 1998), neste estudo, a maior concentração de gordura nos animais castrados pode ter influenciado a maior concentração de AGS. À semelhança do maior teor de colesterol, a paleta também revelou maior quantidade de AGS, porém não tão expressiva.

### CONCLUSÕES

Embora os resultados do presente estudo não tenham demonstrado evidências positivas do fotoperíodo de 18 horas de exposição sobre os parâmetros analisados, efeitos da luz sobre a qualidade da carne podem ser ainda explorados

com a utilização de variações no tempo de exposição, bem como da intermitência da luz. Com relação à condição sexual, foram confirmados os efeitos negativos da castração sobre a maior deposição de gordura total (subcutânea e intermuscular) e intramuscular, esta com níveis mais altos de colesterol, e de ácidos graxos saturados, não justificando tal prática de manejo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDULLAH, F.M.; SALLEH, R.M.; KHUSAHRY, M.Y.M. et al. Body components and carcass characteristics of induced cryptorchids, wethers and intact males. In: ANIMAL SCIENCE CONGRESS, 7., 1994, Bali. *Proceedings ...* Bali: Australian Association of Animal Production, 1994. p.69.
- AMARANTE, A.F.T. Avanços no controle da verminose ovina. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 6., Botucatu. *Anais ...* Botucatu: FMVZ- UNESP, 2002. p.59-74.
- BARENTON, B.; RAVAUT, J.P.; CHABANET, C. et al. Photoperiodic control of growth hormone, secretion and body weight in rams. *Dom. Anim. Endocrinol.*, v.5, p.247-255, 1988.
- BLIGHT, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, v.37, p.911, 1959.
- CARVALHO, S.; PIRES, C.C.; PERES, J.R.R. et al. Performance of whole males lambs, castrated males lambs and females lambs, feed in confinement. *Cienc. Rural*, v.29, p.129-133, 1999.
- CARVALHO, S.; PIRES, C.C.; SACCOL, A.G. et al. Confinamento de cordeiros machos não castrados, castrados e fêmeas abatidos aos 100 dias de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997. Juiz de Fora. *Anais ...* Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.378.
- COLOMER-ROCHER, F.; ESPEJO, M.D. Determinación del peso óptimo de sacrificio de corderos procedentes del cruzamiento Manchega x Rasa Aragonesa en función del sexo. *Rev. ITEA*, v.1, p.219-235, 1972.
- CROUSE, J.D.; BUSBOOM, J.R.; FIELD, R.A. et al. The effects of breed, diet, sex, location and slaughter weight on lamb growth, carcass composition and meat flavor. *J. Anim. Sci.*, v.53, p.376-386, 1981.
- FISHER, A.V.; DE BOER, H. The EAAP standard method of sheep carcass assessment. *Livest. Prod. Sci.*, v.38, p.149-159, 1994.
- FORBES, J. M.; EL SHAHAT, A.A.; JONES, R. et al. The effect of daylength on the growth of lambs 1. Comparisons of Sex, level of feeding, shearing and breed of sire. *Anim. Prod.*, v.29, p.33-42, 1979.
- GRASAS y aceites en la nutrición humana. Consulta FAO/OMS de expertos. Estudio FAO Alimentación y Nutrición, n.57, 1997. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/v4700s/v4700s00.htm>>. Acessado em: 8 dez. 2004.
- KELESTIMUR, H. The physiological effects of castration and testosterone on growth, levels of some blood metabolites and carcass characters in white Karantian ram lambs. *J. Anim. Sci.*, v.9, p.166-180, 1985.
- LLOYD, W.R.; SLYTER, A.L.; COSTELLO, W.J. Effect of breed, sex and final weight on feedlot performance, carcass characteristics and meat palatability of lambs. *J. Anim. Sci.*, v.51, p.316-320, 1981.
- MACEDO, F.A.F. *Desempenho e características de carcaça de cordeiros Corriedale e Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento*. 1998. 73f. Tese (Doutorado) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.
- MÉTODOS de análises bromatológicas. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1991. 751p.
- MONTENEGRO, R.L.; SIQUEIRA, E.R. Influência do fotoperíodo no desempenho de cordeiros terminados em confinamento: velocidade de crescimento, características da carcaça, análise hormonal e morfologia do epitélio intestinal. *Cienc. Rural*, v.32, p.1045-1050, 2002.
- NUTRIENT requirements of sheep. 6.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1985. 99p.
- OFFICIAL methods of analysis. 15.ed. Arlington: AOAC, 1990. 1298p.



### Composição tecidual e qualidade...

- OSÓRIO, J.C.; OSÓRIO, M.T.; JARDIM, P. et al. Composição regional e tecidual em cordeiros Corriedale não castrados e castrados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. *Anais...*Porto Alegre: SBZ, 1999. CD-ROM. 4p.
- RIBEIRO, E.L.A.; ROCHA, M.A.; MIZUBUTI, I.Y. et al. Desempenho de borregos Ile de France não castrados ou castrados e Hampshire Down castrados abatidos aos 12 meses de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. p.709.
- ROWE, A. *Composição química da carne de cordeiros de diferentes grupos genéticos terminados em pastagem ou confinamento*. 1998. 85f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Química, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR.
- SCHANBACHER B.D. Hormonal and photoperiodic control of growth. In: ROCHE, J.F.; O'CALLAGAN, D. (Eds). *Manipulation of growth in farm animals*. London: Elsevier Applied Science, 1984. p.275-286.
- SCHANBACHER, B.D.; CROUSE J.D. Growth and performance of growing-finishing lambs exposed to long or short photoperiods. *J. Anim. Sci.*, v.51, p.943-948, 1980.
- SIQUEIRA, E.R. Sistema de confinamento de ovinos para corte no sudeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2000, João Pessoa. *Anais ...* João Pessoa: EMEPA, 2000. p.107-117.
- SIQUEIRA, E.R.; AMARANTE, A.F.T.; FERNANDES, S. Estudo comparativo da recria de cordeiros em confinamento e pastagens. *Rev. Vet. Zootec.*, v.5, p.17-28, 1993.
- SNEDECOR, G.W.; COCHRAN, W.G. (Eds). *Statistical methods*. 8.ed. Ames: Iowa State University, 1989. 564p.
- SOLOMON, M.B.; LINCHAR, G.P.; ONO, K. et al. Lipid composition of muscle and adipose tissue from crossbred ram, wether and cryptorchid lambs. *J. Anim. Sci.*, v.68, p.137-142, 1990.
- SWATLAND, H.J. Bones, connective tissue & fat. In: \_\_\_\_\_ *Growth & structure of meat animals*, 2. Guelph: Department of Animal and Poultry Science, University of Guelph, Canada. Disponível em: <<http://www.aps.uoguelph.ca/~swatland/gasman.html>>. Acessado em: 2 dez. 2004.
- USER'S guide: statistical analysis system. Version 6.4. Cary, NC: SAS Institute, 1989. 1686p.
- WILLIAMS, C.M. Fatty acids and health. *Ann. Zootech.*, v.49, p.165-180. 2000.
- WOOD, J.D.; RICHARDSON, R.I.; NUTE, G.R. et al. Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Sci.*, v.66, p.21-32, 2003.