



Níveis de energia na alimentação de cordeiros em confinamento e composição regional e tecidual das carcaças¹

Walter Piola Junior², Edson Luis de Azambuja Ribeiro³, Ivone Yurika Mizubuti³, Leandro das Dores Ferreira da Silva³, Cícero Leandro de Sousa⁴, Fernando Henrique Pereira de Paiva⁴

¹ Projeto financiado pela Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná.

² Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, UEL.

³ Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia. Caixa Postal 6001. CEP: 86051-970, Londrina, PR. Bolsista CNPq.

⁴ Curso de Zootecnia da UEL.

RESUMO - Avaliaram-se as características quantitativas e a composição regional e tecidual de carcaças de cordeiros submetidos a três níveis de energia (2,23; 2,54 ou 2,85 Mcal de energia metabolizável/kg MS) na alimentação e abatidos aos $32,2 \pm 3,8$ kg de peso corporal e $145,6 \pm 20,1$ dias de idade. As rações eram isoproteicas (16,70% PB) e foram fornecidas a 18 cordeiros não-castrados, mestiços Texel, confinados em baias individuais em aprisco com piso elevado do solo e ripado. As meias-carcaças esquerdas foram separadas em paleta, perna, lombo, costelas e pescoço e, em cada um desses cortes, foi avaliada a composição tecidual (osso, músculo e gordura). Com exceção da porcentagem de lombo, os níveis de energia apresentaram efeito quadrático sobre os demais cortes. Com o nível intermediário de energia, foram obtidas as maiores porcentagens de paleta e pescoço e os menores valores de perna e costelas. O nível energético da dieta influenciou a distribuição dos cortes na carcaça, mas não afetou sua composição tecidual média. A paleta foi o corte com a maior variação tecidual decorrente dos níveis de energia. Os cortes analisados podem ser usados para estimar a composição tecidual média das carcaças, no entanto, a paleta é o menos indicado.

Palavras-chave: cortes, gordura, músculo, osso, ovinos

Levels of energy in the feeding of feedlot lambs and the regional and tissue carcass composition

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate quantitative characteristics and carcass regional and tissue composition of lambs submitted to different energy levels (2.23, 2.54 and 2.85 Mcal ME/kg DM) in the diet and slaughtered with 32.2 ± 3.8 kg body weight and at average age of 145.6 ± 20.1 days. The diets were isoproteic (16.70% CP) and fed to 18 no castrated crossbred Texel male lambs. The lambs were confined in individual pens, in a slotted floor sheep barn. The half left-side carcasses were splitted into the shoulder, leg, loin, ribs and neck. The tissue composition (bone, muscle and fat) was also evaluated in each cut. Except for loin percentage, energy levels presented a quadratic effect on the other cuts. The percentages of shoulder and neck were greatest at the middle energy level and the percentages of leg and ribs were lowest at this level. The energy level of the diet influenced the distribution of the cuts in the carcass, but it did not affect the average tissue composition of the carcass. The shoulder was the cut with the greatest tissue variation. The different cuts can be used to predict the average tissue composition of the carcass but the shoulder is the least indicated.

Key Words: bone, cuts, fat, lambs, muscle, sheep

Introdução

O desempenho dos ovinos depende da interação entre a nutrição, o potencial genético e a sanidade dos animais. Assim, é necessário adequar o manejo nutricional a cada situação e objetivo da exploração para se ter sucesso na atividade. A energia é o componente nutricional mais limitante na produção de ovinos, e atender às suas exigências

é uma tarefa difícil: o déficit no aporte energético resulta invariavelmente em menor desempenho animal, enquanto o excesso pode determinar perdas econômicas, pelo excesso de gordura depositada, ou mesmo problemas reprodutivos (Susin, 1996).

Segundo Barros & Simplício (2001), a conformação e a composição da carcaça devem ser consideradas, quando se propõem sistemas de alimentação suplementar, pois

podem influenciar no rendimento e na qualidade da carne.

A composição regional, ou a separação da carcaça em cortes, serve para dividi-la em regiões de acordo com a exigência do consumidor e difere entre países, ou até mesmo entre regiões de um mesmo país, dependendo das preferências dos consumidores e dos costumes culinários (Osório & Osório, 2005a,b).

Segundo Silva Sobrinho & Silva (2000), os sistemas de cortes permitem obter preços diferenciados entre diversas partes da carcaça. De acordo com Alves et al. (2003b), a proporção desses cortes constitui importante índice para avaliação da qualidade da carcaça.

A separação física da carcaça em músculo, gordura e ossos, apesar de demandar tempo e estar sujeita à subjetividade, é importante na sua avaliação (Forrest et al., 1979). Segundo Osório & Osório (2005b), o conhecimento da composição tecidual da carcaça e de seus cortes é fundamental, pois pode auxiliar na diferenciação dos seus preços.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar as características quantitativas e a composição regional e tecidual em carcaças de cordeiros abatidos aos 32 kg de peso vivo submetidos a diferentes níveis de energia na alimentação.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola e no Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três níveis de energia metabolizável (2,23; 2,54 e 2,85 Mcal de EM/kgMS da ração), de modo que o maior nível de energia correspondeu ao estipulado pelo NRC (1985) para cordeiros de 20 kg e com ganhos diários de 250 g.

Foram utilizados 18 cordeiros não-castrados, seis por nível de energia, mestiços Texel, com $70,0 \pm 9,6$ dias de idade e $20,2 \pm 2,7$ kg de peso vivo. Os animais foram confinados em baias individuais em aprisco com piso elevado e ripado e passaram por um período de 15 dias de adaptação às instalações e ao alimento.

As rações eram isoproteicas (16,70% PB) e foram fornecidas duas vezes ao dia (às 8 h e 17 h). As quantidades fornecidas e as sobras foram pesadas diariamente e ajustadas de acordo com o consumo dos animais, de maneira a proporcionar sobras diárias de aproximadamente 10% da quantidade oferecida. Os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e fibra em detergente neutro (FDN) foram determinados (Tabela 1)

segundo metodologia citada por Silva & Queiroz (2002). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados segundo Kearn (1982).

Os animais foram pesados antes do abate, após jejum prévio de sólidos de 18 horas, e abatidos conforme atingiam o peso médio de 32 kg de PV. As carcaças foram pesadas imediatamente após o abate e após refrigeração a 2°C por 24 horas em câmara fria. As carcaças foram divididas longitudinalmente, na altura da linha média, em dois antímeros: a parte esquerda foi seccionada em cinco regiões anatômicas (Colomer-Rocher, 1986) (Figura 1), que compreenderam: *perna* – base óssea que abrange a região do ílaco (ílio), ísquio, púbis, vértebras sacrais, as duas primeiras vértebras coccígeas, fêmur, tíbia e tarso, obtido por corte perpendicular à coluna entre a última vértebra lombar e a primeira sacra; *lombo* – região das vértebras lombares, obtido perpendicularmente à coluna, entre a 13ª vértebra dorsal-primeira lombar e a última lombar-primeira sacra; *costelas* – compreende as 13 vértebras torácicas, com as costelas correspondentes ao esterno; *paleta* – região que compreende a escápula, o úmero, o rádio, a ulna e o carpo; *pescoço* – sete vértebras cervicais, obtidas por corte oblíquo entre a sétima cervical e a primeira torácica.

A meia-carcaça esquerda foi totalmente dissecada para determinação dos pesos e das proporções de osso, músculo e gordura de cada região anteriormente citada.

Os dados foram submetidos à análise de variância, com modelo matemático incluindo o efeito fixo de tratamento (nível de energia) e a covariável peso inicial, e com estudos de regressão polinomial, considerando os três níveis de energia. Foi efetuada também a correlação entre os dados obtidos (SAS, 1994) considerando o nível de 10% de significância.

Tabela 1 - Composição percentual dos ingredientes nas rações experimentais (% MS)

Ingrediente	Nível de energiametabolizável (Mcal de EM/kgMS)		
	2,23	2,54	2,85
Silagem de sorgo	72,01	47,00	22,20
Milho grão	4,47	29,07	53,38
Farelo de soja	22,02	21,23	20,47
Óleo soja	0,00	1,20	2,45
Sal mineral	1,00	1,00	1,00
Uréia	0,50	0,50	0,50
Composição nutricional			
Matéria seca	46,37	60,79	75,10
Nutrientes digestíveis totais	61,74	70,36	78,96
Proteína bruta	16,70	16,70	16,70
Extrato etéreo	1,90	3,43	5,00
Fibra em detergente neutro	46,84	34,53	22,31

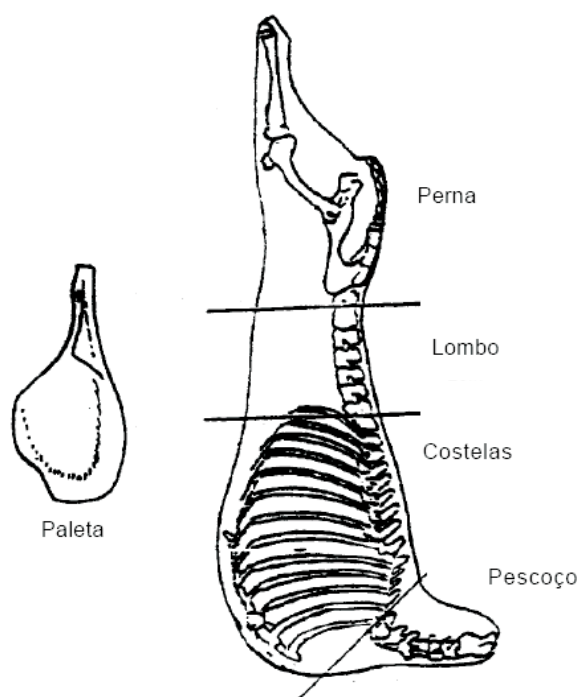


Figura 1 - Cortes feitos na meia-carcaça (adaptado de Colomer-Rocher, 1986).

Resultados e Discussão

O nível de energia teve efeito significativo ($P < 0,10$) nos pesos de paleta e pescoço e os maiores valores foram observados no nível intermediário (Tabela 2). Os pontos de máxima para paleta e pescoço foram, respectivamente, 2,52 e 2,48 Mcal de EM/kgMS, como reflexo, apesar de não-significativo, do maior peso da meia-carcaça.

Em termos percentuais (Tabela 3), o lombo foi o único corte não influenciado ($P > 0,10$) pelos níveis de energia das rações. Todos os demais cortes foram influenciados de forma quadrática pelo nível de energia. No nível intermediário, as maiores médias foram obtidas para paleta (ponto de máxima = 2,53) e pescoço (ponto de máxima = 2,47) e os menores valores para perna (ponto de mínima = 2,53)

e costela (ponto de mínima = 2,51). Esses resultados diferem dos observados por Alves et al. (2003a,b) e Garcia et al. (2003a,b), que também testaram diversos níveis de energia na alimentação de cordeiros e não observaram efeito significativo sobre as porcentagens dos cortes.

Os resultados encontrados neste trabalho podem ter sido influenciados pelas idades de abate, pois, para atingirem o mesmo peso de abate, os animais mantidos com os três níveis de energia (2,23; 2,54 e 2,85 Mcal de EM/kg MS) precisaram, respectivamente, de 102, 72 e 53 dias de confinamento e foram abatidos aos 172, 142 e 123 dias de idade.

De acordo com Osório et al. (1995) e Furusho-Garcia et al. (2006), as diferentes regiões do corpo podem crescer em ritmos diferentes. A paleta, a perna e o pescoço apresentam desenvolvimento precoce ou semelhante ao peso corporal, enquanto as costelas e o lombo apresentam desenvolvimento mais lento ou tardio. De acordo com Osório et al. (1995), outros fatores, como grupo genético e sexo, podem influenciar no desenvolvimento das regiões corporais.

Bueno et al. (2000) observaram que os rendimentos dos cortes tendem a se alterar com o avanço da idade. Em cordeiros abatidos aos 90, 130 e 170 dias de idade, esses autores constataram que a porcentagem de traseiro diminuiu de forma linear, enquanto o dianteiro não sofreu alteração e o costilhar apresentou aumento linear com o avanço da idade.

Os rendimentos de cortes foram próximos aos encontrados por outros pesquisadores que abateram animais a pesos semelhantes (Alves et al., 2003b; Souza et al., 2004). Os valores de pescoço, paleta e perna foram similares aos encontrados por Ribeiro et al. (2001) em cordeiros Ile de France não-castrados abatidos aos 12 meses de idade, ou seja, animais mais velhos que os deste estudo.

Na avaliação das quantidades totais de tecidos na meia-carcaça (Tabela 4), apenas o tecido ósseo foi afetado pelos níveis de energia da dieta, com decréscimo linear, tanto em kg como em %, com o aumento da energia na dieta. A maior ingestão de energia elevou a velocidade de

Tabela 2 - Pesos dos cortes (kg) na meia-carcaça de cordeiros submetidos a três níveis de energia na alimentação

Variável	Nível de energia (Mcal de EM/kgMS)			Regressão	R ²	CV (%)
	2,23	2,54	2,85			
Meia-carcaça	7,265	7,588	6,871	$\bar{y} = 7,241$	-	9,37
Paleta	1,363	1,789	1,251	$\hat{y} = -27,83 + 23,48X - 4,66X^2$	0,47	10,57
Perna	2,294	2,250	2,199	$\bar{y} = 2,248$	-	10,60
Lombo	0,900	0,903	0,883	$\bar{y} = 0,895$	-	14,37
Costela	2,005	1,805	2,009	$\bar{y} = 1,939$	-	13,35
Pescoço	0,702	0,840	0,526	$\hat{y} = -12,71 + 10,94X - 2,21X^2$	0,55	13,40

R² = coeficiente de determinação; CV = coeficiente de variação.

Tabela 3 - Rendimentos dos cortes (%) de cordeiros alimentados com três níveis de energia

Variável	Nível de energia (Mcal de EM/kgMS)			Regressão	R ²	CV (%)
	2,23	2,54	2,85			
Paleta	18,82	23,56	18,24	$\hat{y} = -311,623 + 264,865X - 52,324X^2$	0,92	3,88
Perna	31,66	29,64	32,06	$\hat{y} = 170,44 - 111,463X + 22,069X^2$	0,50	3,07
Lombo	12,49	11,93	12,77	$\bar{y} = 12,40$	-	10,54
Costela	27,18	23,67	29,23	$\hat{y} = 331,143 - 245,49X + 48,974X^2$	0,62	6,93
Pescoço	9,84	11,19	7,69	$\hat{y} = -144,87 + 126,369X - 25,558X^2$	0,49	17,50

R² = coeficiente de determinação, CV = coeficiente de variação.

crescimento dos animais, notadamente a deposição de tecido muscular, antecipando a idade ao abate, sem que ocorresse o desenvolvimento ósseo completo, em razão da idade. Nos animais abatidos com maior idade, em decorrência da menor ingestão de energia, houve mais tempo para desenvolvimento do tecido ósseo.

Os resultados para porcentagem são contrários ao que se poderia esperar, pois geralmente o tecido ósseo tem desenvolvimento precoce (Santos et al., 2001b) e diminui proporcionalmente ao avançar da idade e tamanho do animal. Como os animais no presente trabalho foram abatidos com mesmo peso, pode-se observar que a dieta e a idade influenciaram significativamente os resultados. De maneira semelhante, era de se esperar que os animais abatidos mais tardiamente (2,23 Mcal de EM/kg MS) apresentassem maior porcentagem de gordura, como observado por Santos et al. (2001b), porém, a dieta alterou esse comportamento, pois não houve diferença entre os níveis de energia metabolizável. Em relação ao crescimento muscular, Santos et al. (2001b) observaram que este tecido apresenta crescimento semelhante ao desenvolvimento corporal.

Os valores médios observados nas meias-carcaças (Tabela 4) são reflexo dos observados nos cortes (Tabela 5). O tecido ósseo também apresentou decréscimo linear com o aumento da energia na costela e no pescoço.

Os valores encontrados neste estudo para paleta e perna (Tabela 5) corroboram parcialmente os descritos por

Costa et al. (1999), em valores absolutos e percentuais, mas diferem quanto à quantidade de gordura, provavelmente em virtude das diferenças no sistema de criação empregado, embora fossem animais de genótipos similares.

Os pesos dos tecidos da paleta variaram conforme os níveis de energia na dieta (Tabela 5), comprovando que esse corte é influenciado pela quantidade de energia fornecida. Os pontos de máxima para osso, músculo e gordura foram, respectivamente, 2,54; 2,51 e 2,76 Mcal de EM/kgMS.

No pescoço, conforme diminuiu o nível de energia da dieta, a quantidade de osso aumentou linearmente. O tecido muscular foi influenciado de forma quadrática pelo nível de energia, com ponto de máxima de 2,49 Mcal de EM/kgMS. O peso de gordura não foi afetado pelo nível de energia. O crescimento relativo dos tecidos tem a seguinte ordem: osso, músculo e gordura (pélvico - renal e subcutânea). O estado de engorduramento aumenta com a idade dos cordeiros (Wood et al., 1998) e o aumento da maturidade dos animais leva ao acréscimo da proporção de gordura, à diminuição da proporção de ossos e pouca mudança na proporção de músculo na carcaça (Taylor, 1985; Santos et al., 2001a,b).

Para determinar a composição tecidual da carcaça, o melhor método é sua dissecação completa, ou da meia-carcaça. Todavia, em razão da dificuldade operacional e do custo, tem-se recomendado a dissecação da paleta ou da perna para esta finalidade (Osório & Osório, 2005b). Segundo

Tabela 4 - Pesos e porcentagens de osso, músculo e gordura na meia-carcaça de cordeiros alimentados com rações com três níveis de energia

Variável	Nível de energia (Mcal de EM/kgMS)			Regressão	R ²	CV (%)
	2,23	2,54	2,85			
Osso (kg)	1,35	1,23	1,07	$\hat{y} = 2,38 - 0,456X$	0,30	14,06
Osso (%)	18,65	16,83	15,42	$\hat{y} = 30,20 - 5,21X$	0,27	13,36
Músculo (kg)	4,72	4,84	4,58	$\bar{y} = 4,71$	-	9,98
Músculo (%)	65,28	63,77	66,74	$\bar{y} = 65,26$	-	4,69
Gordura (kg)	1,20	1,50	1,23	$\bar{y} = 1,30$	-	21,05
Gordura (%)	16,01	19,49	17,79	$\bar{y} = 17,76$	-	18,00

R² = coeficiente de determinação; CV = coeficiente de variação.

Tabela 5 - Pesos dos cortes da meia-carcaça de cordeiros alimentados com rações com três níveis de energia

Variável	Nível de energia (Mcal de EM/kgMS)			Regressão	R ²	CV (%)
	2,23	2,54	2,85			
Paleta						
Osso (kg)	0,24	0,32	0,24	$\hat{y} = - 5,188 + 4,342X - 0,855X^2$	0,58	10,66
Músculo (kg)	0,93	1,07	0,85	$\hat{y} = - 9,27 + 8,27X - 1,65X^2$	0,24	10,97
Gordura (kg)	0,19	0,39	0,17	$\hat{y} = - 13,365 + 11,877X - 2,149X^2$	0,64	26,48
Perna						
Osso (kg)	0,36	0,33	0,35	$\bar{y} = 0,35$	-	10,41
Músculo (kg)	1,67	1,62	1,61	$\bar{y} = 1,63$	-	12,37
Gordura (kg)	0,25	0,29	0,23	$\bar{y} = 0,26$	-	21,95
Lombo						
Osso (kg)	0,17	0,09	0,07	$\bar{y} = 0,11$	-	86,35
Músculo (kg)	0,54	0,55	0,60	$\bar{y} = 0,57$	-	19,88
Gordura (kg)	0,18	0,24	0,21	$\bar{y} = 0,21$	-	27,48
Costela						
Osso (kg)	0,39	0,32	0,31	$\hat{y} = 0,698 - 0,139X$	0,19	18,66
Músculo (kg)	1,16	1,07	1,18	$\bar{y} = 1,13$	-	12,56
Gordura (kg)	0,45	0,40	0,52	$\bar{y} = 0,46$	-	22,47
Pescoço						
Osso (kg)	0,17	0,16	0,09	$\hat{y} = 0,466 - 0,128X$	0,44	27,08
Músculo (kg)	0,42	0,51	0,34	$\hat{y} = - 7,849 + 6,709X - 1,345X^2$	0,55	10,36
Gordura (kg)	0,11	0,16	0,09	$\bar{y} = 0,12$	-	54,44

R² = coeficiente de determinação; CV = coeficiente de variação.

Tabela 6 - Correlações entre porcentagens de músculo, gordura e osso da carcaça, com a porcentagem de músculo, gordura e osso dos cortes da carcaça (paleta, perna, lombo, costela e pescoço)

Corte da meia-arcaça	Composição meia-carcaça		
	Músculo	Gordura	Osso
Paleta			
Músculo	0,60**	-0,60**	0,10
Gordura	-0,68**	0,75**	-0,22
Osso	0,35	-0,53*	0,31
Perna			
Músculo	0,76**	-0,68**	0,01
Gordura	-0,71**	0,83**	-0,30
Osso	0,09	-0,46*	0,52*
Lombo			
Músculo	0,74**	-0,38	-0,36
Gordura	-0,43	0,79**	-0,57**
Osso	-0,38	-0,11	0,62**
Costela			
Músculo	0,67**	-0,38	-0,26
Gordura	-0,45*	0,76**	-0,50*
Osso	-0,11	-0,50*	0,83**
Pescoço			
Músculo	0,73**	-0,43	-0,27
Gordura	-0,44	0,78**	-0,55**
Osso	-0,16	-0,49*	0,88**

** significativo (P<0,01); * significativo (P<0,05).

Vergara & Gallego (2000), a recomendação da paleta se deve à facilidade de obtenção e aos altos coeficientes de correlação entre sua composição e da carcaça inteira.

Todos os cortes tiveram composição tecidual altamente correlacionada com a composição da meia-carcaça (Tabela 6). O menor valor de correlação (P<0,01) para músculo foi observado para paleta (0,60) e o maior para a perna (0,76). Para gordura, os valores (P<0,01) variaram de 0,75 para a paleta a 0,83 na perna. Para osso, a paleta apresentou o único valor não-significativo (P>0,10), de 0,31. Os resultados encontrados para paleta comprovam que esse corte é menos indicado para estimar a composição da carcaça, o que diverge das sugestões de Vergara & Gallego (2000) e Osório & Osório (2005b), que indicam a paleta para esta finalidade. Para esta finalidade, os outros cortes apresentaram tecidos com melhores correlações com a meia-carcaça.

Conclusões

O nível energético da dieta influencia a distribuição dos cortes na carcaça, mas não afeta sua composição tecidual média. A paleta é o corte mais influenciado pelo nível de energia da dieta. Os cortes podem ser usados para estimar a composição tecidual média das carcaças, no entanto a paleta é o menos indicado.

Literatura Citada

- ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1937-1944, 2003a (supl. 2).
- ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: Características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1927-1936, 2003b (supl. 2).
- BARROS, N.N.; SIMPLÍCIO, A.A. Produção intensiva de ovinos de corte: perspectivas e cruzamentos. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINO CULTURA, 1., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p.21-49.
- BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1803-1810, 2000.
- COLOMER-ROCHER, F. **Los criterios de calidad de la canal: sus implicaciones biológicas**. In: _____. CURSO INTERNACIONAL SOBRE LA PRODUCCIÓN DE OVINO DE CARNE, 1986, Zaragoza, v.2, 66p. (mimeo.)
- COSTA, J.C.C.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, T.M. et al. Composição regional e tecidual em cordeiros não castrados. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.5, n.1, p.50-53, 1999.
- FORREST, J.C.; ABERLE, E.D.; HEDRICK, H.B. et al. **Fundamentos de ciencia de la carne**. Zaragoza: Acribia, 1979. 364p.
- FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S. et al. Estudo alométrico dos cortes de cordeiros Santa Inês puros ou cruzas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1416-1422, 2006.
- GARCIA, C.A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Níveis de energia no desempenho e características da carcaça de cordeiros alimentados em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1371-1379, 2003a.
- GARCIA, C.A.; MONTEIRO, A.L.G.; COSTA, C. Medidas objetivas e composição tecidual da carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de energia em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1380-1390, 2003b.
- KEARL, L.C. **Nutrients requirements of ruminants in developing countries**. Logan: UT. International Feedstuffs Institute, 1982. 381p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.
- OSÓRIO, J.C.S.; SIEWERDT, F.; OSÓRIO, M.T.M. et al. Desenvolvimento alométrico das regiões corporais em ovinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.2, p.326-333, 1995.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. **Zootecnia de ovinos: raças, lâ, morfologia, avaliação de carcaça, comportamento em pastejo**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005a. 243p.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação in vivo e na carcaça**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005b. 82p.
- RIBEIRO, E.L.A.; ROCHA, M.A.; MIZUBUTI, I.Y. et al. Carcaça de borregos Ile de France interiores e castrados e Hampshire Down castrados abatidos aos doze meses. **Ciência Rural**, v.31, n.3, p.479-482, 2001.
- SANTOS, C.L.; PÉREZ, J.R.O.; MUNIZ, J.A. et al. Desenvolvimento relativo dos tecidos ósseo, muscular e adiposo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.487-492, 2001a.
- SANTOS, C.L.; PÉREZ, J.R.O.; SIQUEIRA, E.R. et al. Crescimento alométrico dos tecidos ósseo, muscular e adiposo na carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.493-498, 2001b.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.
- SILVA SOBRINHO, A.G.; SILVA, A.M.A. Produção de carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, n.285, p.32-44, 2000.
- SOUZA, P.S.S.; SIQUEIRA, E.R.; MAESTÁ, S.A. Ganho de peso, características de carcaça e dos demais componentes corporais de cordeiros confinados, alimentados com distintos teores de uréia. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1185-1190, 2004.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS/STAT user's guide**. Cary: SAS Institute, 1994. v.2. 846p.
- SUSIN, I. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. In: SILVA SOBRINHO, A.G.; BATISTA, A.M.V.; SIQUEIRA, E.R. et al. (Eds.) **Nutrição de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. p.119-141.
- TAYLOR, C.S. Use of genetic size scaling in evaluation of animal growth. **Journal of Animal Science**, v.61, n.2, p.119-143, 1985.
- WOOD, J.D.; MACFIE, H.J.H.; POMEROY, R.W. et al. Carcass composition in four sheep breeds the importance of type of breed and stage of maturity. **Animal Production**, v.30, n.31, p.135-152, 1998.
- VERGARA, H.; GALLEGO, L. Composición de la canal ovina. In: CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. (Eds.) **Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en ruminantes**. Madrid: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, 2000. p.125-136.