

Composição tecidual da carcaça e de seus cortes e crescimento alométrico do osso, músculo e gordura da carcaça de cordeiros da raça texel

Gilberto Teixeira da Rosa¹, Cleber Cassol Pires^{1*}, José Henrique S. da Silva¹, Otacilio Silva da Motta² e Lucas Marques Colomé¹

¹Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 97105-900, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. ²Eafa, Alegrete, Rio Grande do Sul, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: cpires@ccr.ufsm.br

RESUMO. Foram utilizados 45 cordeiros machos não castrados (22) e fêmeas (23) da raça Texel, abatidos ao nascimento, aos 25 (P1) e aos 33 kg (P2) de peso vivo, com o objetivo de avaliar as proporções e o crescimento relativo de osso, músculo e gordura da carcaça. Os animais, 24 horas após o parto, foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 3 x 2 x 2, (três métodos de alimentações, dois sexos e dois pesos de abate) e confinados em baias coletivas num galpão coberto com piso cimentado. Os métodos de alimentação determinaram diferença ($P < 0,05$) quanto às proporções de músculo e gordura da carcaça. O sexo influenciou a composição óssea de machos (19,43%) e fêmeas (18,09%) ($P < 0,05$). Entre pesos de abate, apenas as proporções de músculo e gordura diferiram ($P < 0,05$), P1=63,27 e 16,74% e P2=59,28 e 22,10%, respectivamente. Observou-se que o osso é de crescimento precoce, o músculo isométrico e a gordura tardia. Houve diferença ($p < 0,05$) para proporção de músculo e gordura da paleta entre pesos de abate, sendo 63,55% (25 kg) e 58,76% (33 kg) para músculo e 16,53% (25 kg) e 20,21% (33 kg) para gordura. A maior ($p < 0,05$) deposição de gordura na perna ocorreu ao maior peso de abate, mas entre métodos de alimentação e sexos não houve diferenças significativas ($p \geq 0,05$).

Palavras-chave: cordeiros, coeficiente de alometria, composição tecidual, carcaça.

ABSTRACT. The carcass tissue composition and its cuts, and bone, muscle and fat allometric growth of texel lambs. 45 lambs, non-castrated male (22) and females (23) of Texel breed slaughtered in the beginning of the birth, at 25 (P1) and 33kg (P2) of live body weight were studied with the objective of evaluating the proportions and bone, muscle and fat relative growth of the carcass. The animals were randomly distributed in delineation, 24 hours after birth, with a factorial arrangement of 3:2:2 (3 feeding methods, 2 sexes and 2 weight of slaughter) and confined into collective boxes in a cemented floor stable. The feeding methods determined difference ($P < 0,05$) regarding the proportions of muscle and carcass fat. The sex influenced the male (19,43%) and female (18,09%) ($P < 0,05$) bone composition. Among the slaughter weight only the muscle and fat proportions differed ($P < 0,05$), P1=63,2%, P2=59,28% and 22,10%, respectively. It is observed that the bone has premature growth, the muscle is isometric and the fat is late. The differences ($P < 0,05$) occurred to muscle and shoulder blade fat proportions among slaughter weight, considering that to muscle the results were 63,55% (25kg) and 58,76% (33kg), and to fat were 16,53% (25kg) and 20,21% (33kg). The biggest ($P < 0,05$) fat deposition in leg occurred in big slaughter weight. However, there were not significant differences concerning feeding methods and sexes ($P < 0,05$).

Key words: lambs, allometric coefficient, tissue composition, carcass.

Introdução

As proporções e o crescimento dos tecidos que compõem a carcaça são aspectos importantes no

processo de produção de carne ovina e o conhecimento dos mesmos nos orientará na produção de cordeiros, cujos pesos de abate proporcionem carcaças com alta proporção de músculo e adequada distribuição de gordura.

Sobre o crescimento e desenvolvimento atuam fatores como raça, sexo, alimentação (Roque et al., 1999; Osório et al., 1999 a, b, c); logo, para determinar o peso ótimo econômico de abate devem ser considerados os fatores acima relacionados.

De acordo com Sañudo e Sierra (1993), a composição tecidual ou histológica de uma carcaça, apesar da complexidade dos tecidos que a compõem, fica reduzida ao nível prático, à quantidade de gordura, músculo e osso, sendo que essa composição varia em função de múltiplos fatores, destacando-se a idade, a base genética e, especialmente o sistema de manejo e alimentação.

A composição relativa dos cortes da carcaça é um dos fatores que influencia grandemente a valorização e a comercialização da mesma. Carvalho et al. (1998) observaram que os machos inteiros foram superiores em relação aos castrados ($p < 0,05$) para as porcentagens de músculo do pescoço, da paleta e da costela; no entanto, foram inferiores em relação à gordura da costela ($p < 0,05$).

O presente trabalho teve o objetivo de estudar a composição tecidual da carcaça e de seus cortes e o crescimento alométrico do osso, músculo e gordura da carcaça.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, no período de julho de 1998 a janeiro de 1999. De acordo com a Estação Meteorológica da UFSM, nesse período a temperatura média mensal foi de 19,08°C, 953,2 mm de precipitação total e a umidade relativa mensal do ar foi de 77%. Foram utilizados 45 cordeiros, machos não castrados (22), e fêmeas (23) da raça Texel. Destes, sete foram abatidos no início do experimento 24 horas após o nascimento, e os demais, assim que atingiam os pesos de 25 ou 33 kg. Os animais foram pesados em jejum sólido de 14 horas e imediatamente abatidos (sangria). Os cordeiros foram distribuídos aleatoriamente 24 horas após o nascimento, com suas respectivas mães, em três métodos de alimentação.

Todos os cordeiros eram oriundos de parto simples, sendo cada método constituído de 50% machos e 50% fêmeas, abatidos aos 25 ou 33 kg de peso vivo. Os métodos de alimentação foram: M1- Alimentação com silagem de milho para cordeiro + ovelha, com fornecimento de concentrado apenas aos cordeiros na forma de *creep feeding* do nascimento ao desmame, com 60 dias de idade; M2- Alimentação com silagem de milho para cordeiro + ovelha com fornecimento de concentrado apenas aos cordeiros na

forma de *creep feeding* do nascimento ao desmame, com 45 dias de idade e M3 - Alimentação com silagem de milho + concentrado, com uma proporção de 70 : 30 na matéria seca (MS) para o conjunto ovelha mais cordeiro do nascimento ao desmame, com 60 dias de idade. Os animais, em cada método, foram alimentados em um galpão coberto com telha de amianto e em baias coletivas com piso revestido de cimento. Após o desmame, cada lote permaneceu em suas baias recebendo a mesma dieta contendo 16,7% de PB e 69,4% de NDT, formulada a partir da silagem de milho e de um concentrado composto de milho desintegrado, farelo de soja, fosfato bicálcico, calcário calcítico e sal comum, visando atender as exigências nutricionais dos cordeiros. Essas por sua vez, foram constituídas de uma proporção volumoso : concentrado de 50 : 50 (MS).

A composição percentual das rações experimentais estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2. O abate final foi realizado à medida que os cordeiros atingiam os pesos estabelecidos no início do experimento, ou seja, 25 ou 33kg. Após o abate, a carcaça era resfriada por 24 horas a uma temperatura de 2°C e, logo após, dividida longitudinalmente em metades aproximadamente simétricas. Na meia carcaça esquerda foi realizada a separação do pescoço, paleta, costela e perna, os quais foram pesados separadamente. A costela foi seccionada entre a última vértebra cervical e a primeira torácica e a última lombar e a primeira sacral. A paleta foi obtida liberando a escápula da costela e ao nível da porção média dos ossos do carpo e a perna seccionada ao nível da articulação da última vértebra lombar e primeira sacral e a nível da porção média dos ossos do tarso. A paleta, costela e perna da meia carcaça esquerda foram dissecadas para se obter a composição tecidual de cada corte ou região e da meia carcaça.

Tabela 1. Composição percentual das dietas experimentais para as ovelhas do método 3 e cordeiros após o desmame (% na MS)

Ingredientes	Ovelhas	Cordeiros
Silagem de milho	70	50
Milho desintegrado	13,142	22,390
Farelo de soja	16,095	26,090
Fosfato bicálcico	0,314	0,760
Calcário calcítico	0,261	0,670
Cloreto de sódio	0,109	0,076
Total	100	100

Tabela 2. Composição percentual da ração experimental utilizada no *Creep Feeding* (% MS)

Ingredientes	Proporções (%)
Milho desintegrado	60,980
Farelo de soja	34,672
Fosfato bicálcico	2,279
Calcário calcítico	2,069
Total	100

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, com um arranjo fatorial 3 x 2 x 2 (3 métodos, 2 sexos e 2 pesos de abate). Os dados foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste F ao nível de significância de 5% e as médias comparadas pelo teste de Pdiff. A determinação do crescimento dos tecidos da carcaça foi realizada através da equação alométrica ($y=ax^b$) de Huxley (1932), transformada logaritmicamente em $\log y = \log a + b \log x$, seguindo o modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + b(X_{ij} - X) + E_{ij}$$

em que:

Y_{ij} = logaritmo de base 10 do peso do tecido;

μ = efeito da média;

X_{ij} = logaritmo do peso da carcaça fria do animal j do peso de abate i, sendo j = 1...6 e i = ...4;

X = média do logaritmo de peso de carcaça fria e

E_{ij} = erro aleatório.

Resultados e discussão

As análises estatísticas foram realizadas através do programa estatístico SAS (1996). Para verificação da hipótese $b=1$ foi utilizado o teste "t" (Student), com nível de significância de ($P<0,05$).

As análises de variância dos dados referentes às proporções de osso, músculo e gordura mostraram não existir interação ($p\geq 0,05$) entre métodos de alimentação, sexos e pesos de abate. Os resultados da Tabela 3 indicam que o método de alimentação influenciou na composição da carcaça, assim como o sexo, no caso da proporção de osso e peso de abate.

Tabela 3. Proporções (%) médias e coeficiente de variação (CV) de osso, músculo e gordura na carcaça fria de cordeiros machos (M) e fêmeas (F) abatidos aos 25kg (P1) ou 33kg (P2) de peso vivo, submetidos a diferentes métodos de alimentação (M1, M2 e M3)

Tecidos	M1	M2	M3	M	F	P1	P2	CV
Osso	18,171	19,046	19,062	19,427 ^a	18,092 ^b	19,482	18,037	8,88
Músculo	60,236 ^b	64,877 ^a	58,713 ^b	61,899	60,652	63,269 ^a	59,282 ^b	8,40
Gordura	20,951 ^a	16,293 ^b	21,013 ^a	18,078	20,760	16,742 ^a	22,096 ^b	24,65

Médias seguidas na linha para (M1, M2 e M3); (M e F); (P1 e P2), com letras desiguais são significativamente diferentes pelo teste Pdiff ($P<0,05$). M1=método um; M2=método dois e M3=método três

Não houve diferença significativa ($p\geq 0,05$) para proporção de osso nos diferentes métodos de alimentação e nos pesos de abate. Para sexo, a proporção de osso nos machos foi maior ($P<0,05$). Esse fato ocorre por que os machos apresentam maior crescimento ósseo em relação às fêmeas, principalmente nos ossos longos. Em relação ao músculo, o M2 foi diferente ($P<0,05$) e superior aos demais (M1 e M3) e estes não diferiram entre si. Essa alta proporção de músculo acontece devido a

baixo teor de gordura na carcaça. Verifica-se maior proporção de músculo ($P<0,05$) para os animais abatidos aos 25 kg (P1), o que está relacionado com o menor teor de gordura na carcaça.

A proporção de gordura na carcaça dos cordeiros do M2 foi menor ($P<0,05$) em relação ao M1 e M3, que não diferiram entre si. Essa menor proporção de gordura no M2 ocorreu em função dos animais terem sido desmamados aos 45 dias de idade, ocasionando maior *stress* e perda de peso logo após o desmame. Isso não ocorreu nos demais métodos de alimentação pois os animais foram desmamados com mais idade e maior peso. Geentry *et al.* (1979) citam que o menor teor de gordura na carcaça está relacionado com o *stress* do desmame, produzindo uma redução do crescimento dos animais desmamados, principalmente aos 45 dias de idade, principalmente.

Em relação ao peso de abate, a proporção de gordura foi maior ($P<0,05$) nos animais abatidos aos 33 kg (P2) de peso vivo, indicando que o aumento de peso de abate proporciona maior deposição de gordura, diminuindo o percentual de osso e músculo.

Os valores médios das proporções de cada tecido em cada região da carcaça são mostrados na Tabela 4. Observa-se diferença para músculo entre peso de abate enquanto que para gordura ocorreu diferença entre os métodos de alimentação 1 e 2 e entre os pesos de abate. Silva (1986), ao estudar a composição tecidual da paleta de cordeiros da raça Ideal e cruza Ideal x Texel, abatidos aos 90 dias de idade, observou proporções de osso de 21,95% e 21,64%: músculo 71,18% e 73,24% e gordura 6,87% e 5,12%, respectivamente. Essa alta percentagem de gordura do presente trabalho em relação aos resultados encontrados por Silva (1986) deve estar relacionada ao fato dos animais terem sido criados em confinamento e com alto nível nutricional desde o nascimento ao abate, ao contrário dos animais utilizados pelo referido autor, que foram criados em campo nativo.

Para costela, verifica-se diferença ($p< 0,05$) para gordura entre o método de alimentação 2 e 3 e entre pesos de abate; para osso entre sexo e para músculo entre pesos de abate. A maior proporção de gordura na costela do método de alimentação 3 em relação aos demais está relacionada à maior produção de leite das ovelhas, o que proporcionou maior peso ao desmame dos cordeiros. Carvalho *et al.* (1998) verificaram diferença para músculo (58,38% e 52,8%) e gordura (25,87% e 33,99%) entre machos inteiros e fêmeas, respectivamente. Para osso, o autor não encontrou diferença, o que discorda com

os resultados verificados nesta pesquisa, quando foi observada diferença ($p < 0,05$) entre sexos. Os resultados demonstram que o aumento do peso de abate determina elevação na proporção de gordura e decréscimo nas porcentagens de músculos, tanto na costela como na paleta.

Tabela 4. Proporções (%) médias e coeficiente de variação (CV) de osso músculo e gordura em relação a cada corte ou região (pescoço, paleta, costela e perna) de cordeiros machos (M) e fêmeas (F) abatidos aos 25 kg (P1) ou 33 kg (P2) de peso vivo, sob três métodos de alimentação (M1, M2 e M3)

Tecidos	M1	M2	M3	M	F	P1	P2	CV
Paleta								
Osso	19,890	20,761	21,020	20,794	20,319	21,284	19,829	13,86
Músculo	60,622	64,431	59,777	62,138	61,081	63,549 ^a	59,670 ^b	8,51
Gordura	21,259 ^a	14,731 ^b	18,852 ^{ab}	16,636	19,926	16,353 ^a	20,209 ^b	29,99
Costela								
Osso	17,722	18,251	18,909	19,135 ^a	17,492 ^b	19,650	16,977	11,21
Músculo	56,538	59,368	54,437	57,482	56,080	58,819 ^a	54,743 ^b	10,29
Gordura	24,706 ^{ab}	21,361 ^b	26,593 ^a	22,692	25,748	20,805 ^a	27,635 ^b	23,77
Perna								
Osso	17,223	18,315	18,807	19,315 ^a	16,915 ^b	18,461	17,769	15,71
Músculo	64,734	71,014	67,775	69,964	65,718	70,635	65,047	13,99
Gordura	16,030 ^a	10,308 ^b	15,566 ^a	13,182	14,755	12,017 ^a	15,920 ^b	34,02

Médias seguidas, na linha, para (M1, M2 e M3) (M e F) (P1 e P2), com letras desiguais são significativamente diferentes pelo teste Pdiff ($P < 0,05$). M1 método um; M2 método dois e M3 método três

A proporção de osso na perna não apresentou diferença significativa entre métodos de alimentação, diferindo apenas para sexo ($p < 0,05$). Para proporção de gordura na perna houve diferença ($p < 0,05$) entre pesos de abate e do M2 em relação aos demais (M1 e M3). Essa diferença no percentual de gordura do método 2 em relação aos demais pode estar relacionada com maior peso dos animais do método 1 e método 3 no momento do desmame. Os machos apresentaram maior potencial de crescimento do tecido ósseo e muscular, as fêmeas, porém, depositaram mais gordura, em função de apresentarem precocidade no acabamento da carcaça. Em relação ao peso de abate, verifica-se numericamente que os animais abatidos aos 25 kg apresentaram menor proporção de gordura nos componentes da carcaça.

Os resultados encontrados para a proporção de osso e músculo da perna estão de acordo com os de Carvalho *et al.* (1998), que verificaram valores para osso e músculo de 18,24% e 71,27% para machos inteiros e 17,69% e 71,50% para fêmeas. Já os valores para gordura, nesta pesquisa, não estão de acordo com os verificados pelos autores mencionados, que observaram para machos inteiros e fêmeas uma proporção de 10,03% e 10,81%, valores semelhantes aos do método 2. É importante ressaltar que os animais do trabalho de Carvalho *et al.* (1998) foram abatidos com menor peso.

Os coeficientes de alometria do tecido ósseo da carcaça, na Tabela 5, indicam que o osso nos machos e fêmeas tem um desenvolvimento precoce ($b < 1$), o que está em conformidade com Esminger *et al.* (1990), os quais afirmam que esse tecido possui ritmo de crescimento mais acelerado que o muscular e o adiposo.

Tabela 5. Parâmetros estimados das equações de alometria e erro padrão para osso, músculo e gordura da carcaça de cordeiros machos (M) e fêmeas (F) submetidos a diferentes métodos de alimentação (M1, M2 e M3) e teste t ($H_0: b=1$)

Tecidos	S	M	a	b	seb	Teste t	r ²
Osso	M	1	0,275214	0,757	0,050	*	97,09
Osso	F	1	0,322044	0,734	0,060	*	95,56
Osso	M	2	0,285029	0,755	0,038	*	97,56
Osso	F	2	0,178992	0,778	0,053	*	96,40
Osso	M	3	0,229353	0,772	0,045	*	97,40
Osso	F	3	0,171169	0,780	0,049	*	96,90
Músculo	M	1	-0,189384	0,989	0,045	ns	98,55
Músculo	F	1	-0,595665	1,096	0,052	ns	98,46
Músculo	M	2	-0,396460	1,053	0,030	ns	99,34
Músculo	F	2	-0,602447	1,099	0,046	ns	98,64
Músculo	M	3	-0,274272	1,014	0,024	ns	99,54
Músculo	F	3	-0,392454	1,034	0,051	ns	98,11
Gordura	M	1	-4,549518	1,938	0,104	*	98,29
Gordura	F	1	-3,962719	1,790	0,056	*	99,61
Gordura	M	2	-3,972678	1,761	0,096	*	97,95
Gordura	F	2	-3,891787	1,767	0,072	*	99,17
Gordura	M	3	-4,301289	1,865	0,088	*	98,47
Gordura	F	3	-4,174230	1,857	0,114	*	98,15

seb = Erro padrão; * = significativo para ($P < 0,05$); ns = não significativo para ($P \geq 0,05$), M=1 método um; M=2 método dois e M=3 método três; r² = Coeficiente de determinação

O tecido muscular apresentou um desenvolvimento similar ao todo, isogônico em relação à carcaça ($b=1$); com exceção das fêmeas do método de alimentação 2, na qual o coeficiente foi heterogônico positivo. Estudo realizado por Osório *et al.* (1999b), mostra, igualmente, que o sistema alimentar influi sobre o desenvolvimento da musculatura em cordeiros da raça Corriedale. O tecido adiposo apresentou um desenvolvimento tardio ($b < 1$) em relação ao desenvolvimento da carcaça para cordeiros machos e fêmeas nos três métodos de alimentação.

Conclusão

As carcaças de cordeiros desmamados aos 45 dias apresentam menor deposição de gordura do que as dos cordeiros desmamados aos 60 dias e o abate aos 25 kg de peso vivo determina maior proporção de músculo e menor deposição de gordura que o abate aos 33 kg.

A proporção de osso da paleta, costela e perna não se alteram quando o peso de abate se eleva de 25 para 33 kg, enquanto que a proporção de músculo diminui e a de gordura aumenta.

Em relação ao peso de carcaça fria, o crescimento do osso é precoce, do músculo isométrico e da

gordura tardio, indicando que a obtenção de carcaças com alto percentual de músculo e adequada percentagem de gordura são obtidas quando os cordeiros são abatidos com aproximadamente de 30 kg.

Referências

- CARVALHO, S. *Desempenho, composição corporal e exigências nutricionais de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas alimentados em confinamento*. 1998. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Curso de Pós Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1998.
- ESMINGER, M.E. *et al. Feeds and nutrition*, 2.ed. Califórnia: California University Press, 1990.
- GEENTRY, K.G. *et al. Carcass growth and development of Romney, Corriedale, Dorset and Crossbred sheep*. *N Z J. Agric Res.* Wellington, v.43, n. 22, p. 23-32, 1979.
- HAMMOND, J. *Principios de la explotación animal*. Zaragoza: Acribia, 1966.
- HUXLEY, J.S. *Problems of relative growth*. Methuen London: Cambridge University, 1932.
- OSÓRIO, J.C. *et al. Estudio de tres sistemas de producción de carne en corderos Polwarth*. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v.5, n.2, p.124-130. 1999a.
- OSÓRIO, J.C. *et al. Desarrollo de corderos de raza Corriedale en tres sistemas de crianza*. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE ESPECIALISTAS EN PEQUEÑOS RUMIANTES Y CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS, 1, 1999, Montevideo. *Anais...* Montevideo, 1999b. 1 p. (CD).
- OSÓRIO, J.C. *et al. Efeito da castração sobre a produção de carne em cordeiros Corriedale*. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v.5, n.3, p.207-210. 1999 c.
- ROQUE, A.P. *et al. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos*. 6. Desenvolvimento relativo. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.29, n.3, p.549-553. 1999.
- SAÑUDO, C.; SIERRA, I. *Calidad de la canal y de la carne en la especie ovina. Ovino y Caprino*. Madrid: Consejo General de Colegios Veterinarios. p. 207-254, 1993.
- SAS INSTITUTE. *SAS User's guide: statistics*. 4 ed, Cary/North Carolina, 1990 v.2, version 6, 4 ed., 300 p., 1990.
- SILVA, C.A. *Peso vivo ao abate e características da carcaça de cordeiros Ideal e cruzas Texel x Ideal, criados em campo nativo com acesso a pastagem cultivada*. 1986. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), curso de Pós- Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1986.

Received on January 19, 2002.

Accepted on March 14, 2002.