

ALOMETRIA DOS CORTES DA CARÇAÇA, EM CORDEIROS MERINO AUSTRALIANO E CRUZA ILE DE FRANCE x MERINO AUSTRALIANO

ALLOMETRY OF THE CARCASS CUTS IN AUSTRALIAN MERINO AND CROSSBREEDING OF ILE OF FRANCE X AUSTRALIAN MERINO LAMBS

Rui de Castro Pillar¹; Juan Ramón Olalquiaga Pérez²; Joel Augustu Muniz³; Maria Cristina Bressan⁴.

RESUMO

O estudo foi desenvolvido no Setor de Ovinocultura da Universidade Federal de Lavras, para avaliar o crescimento alométrico dos cortes da carcaça em relação ao peso de corpo vazio. Foram utilizadas 48 carcaças de cordeiros, machos não castrados, sendo 24 da raça Merino Australiano (MERINO) e 24 produtos do cruzamento (F1) Ile de France e Merino Australiano (CRUZAS), terminados em confinamento. Os animais foram sorteados aleatoriamente para serem abatidos (seis de cada genótipo) aos 15, 25, 35 e 45 kg de peso vivo. Nas carcaças frias foram feitos os cortes: pescoço, costeletas, paletas, costelas/fraldas, lombos, pernas, braços anteriores e braços posteriores. Os cortes foram pesados com a finalidade de saber o peso total na carcaça e no corpo vazio. Nos cordeiros MERINO, o crescimento do pescoço e dos lombos é isogônico ($\beta=1$) e nos CRUZAS é heterogônico positivo ou tardio ($\beta>1$). Em ambos os genótipos: o crescimento das costeletas, das paletas e das pernas é isogônico ($\beta=1$); o crescimento das costelas/fraldas é heterogônico positivo ou tardio ($\beta>1$) e o crescimento dos braços anteriores e posteriores é heterogônico negativo ou precoce ($\beta<1$).

Palavras-chave: crescimento alométrico, corpo vazio, peso dos cortes, cruzamento, ovino.

ABSTRACT

The study was developed at University Federal of Lavras-MG to evaluate the allometric growth of cuts of the carcass in relation to empty body weight. Forty-eight carcasses of uncastrated male lambs were used 24 of them being of the Australian Merino (MERINO) breed and 24 products of the (F1) Ile of France and Australian Merino (CRUZAS) cross breeding finished in feedlot. The animals were randomly allocated to be slaughtered (six of each genotype) with 15, 25, 35 and 45 kg of live weight. The following cuts in the cold carcasses were done: neck, racks, shoulders, ribs/flanks, loins, legs, fore arms and hind arms. The cuts were weighted and grand total in relation to cold carcass and empty body weight was determined. In the MERINO lambs the growth of the neck and loins was isogonic ($\beta=1$) and in the CRUZAS it was positive or late heterogonic ($\beta>1$). Both in the MERINO and CRUZAS lambs: the growth of racks, shoulders and legs was isogonic ($\beta=1$), the growth of ribs/flanks was positive or late heterogonic ($\beta>1$) and growth of fore and hind arms was negative or early heterogonic ($\beta<1$).

Key words: allometric growth, empty body, weight cuts, cross breeding, sheep.

INTRODUÇÃO

A forma rotineira de medir o crescimento animal é através do aumento de peso em um determinado período de tempo, ou seja, a velocidade de crescimento pode ser determinada através do ganho de peso diário. Sendo que, de acordo com POMEROY (1959) e HAMMOND (1966), a curva de crescimento total que representa graficamente o peso em função da idade é sigmóide desde a concepção até a maturidade fisiológica. Entretanto, OSÓRIO et al. (1998) salientam que, a velocidade de crescimento das diferentes raças ocorre através de uma relação inversa da maturidade fisiológica, ou seja, no momento em que aumenta a deposição de gordura ocorre diminuição na deposição de músculos. A ocorrência destes eventos proporcionam uma redução na velocidade de crescimento do animal.

O conhecimento do desenvolvimento dos cortes é fundamental na determinação do peso ideal para abate dos ovinos (ÁVILA & OSÓRIO, 1996). Conforme PILAR (2002), mediante estudos sobre a evolução dos diferentes cortes obtidos na carcaça, de acordo com a fase de crescimento dos cordeiros, associada ao crescimento dos cortes em relação ao peso de corpo vazio, é possível estimar qual o peso adequado para o abate dos animais que proporcionará a máxima valorização para o produtor. Assim, é possível conseguir maiores rendimentos de carcaça e ao mesmo tempo pode melhor satisfazer as exigências dos consumidores através da oferta de um produto adequado.

De acordo com OSÓRIO (1998) e OSÓRIO (2003), é considerado como carcaça o que resta do corpo do animal após o sacrifício (sangria) e a retirada de pele, vísceras, órgãos internos, patas (seccionadas nas articulações tarso-metatarsianas e carpo-metacarpianas) e cabeça (seccionada na articulação atlanto-occipital), sendo que os rins e os depósitos de gordura perirrenal e pélvica-cavitária fazem parte da carcaça.

O crescimento dos cortes comerciais deve ser estudado alometricamente porque desta forma é possível explicar as diferenças quantitativas em relação à composição tecidual da carcaça que são produzidas nas distintas fases da vida do animal (BLACH, 1983; CABRERO et al., 1984; NOTTER et al., 1983).

Através da equação alométrica de HUXLEY (1932), é possível realizar uma descrição quantitativa adequada do crescimento dos cortes comerciais em relação aos outros, assim como ao peso do corpo do animal. A referida equação alométrica proporciona uma aproximação matemática válida e simples para descrever o desenvolvimento diferenciado, ou seja, a alometria explica parte das diferenças quantitativas observadas entre animais, passando a ser uma forma eficaz para o estudo de seus órgãos, suas carcaças e seus componentes (ÁVILA, 1995;

Parte da tese de doutorado em Zootecnia(UFLA) do primeiro autor.

¹Professor DSc do CEFETSVS-RS. E-mail: ruipilar@hotmail.com

² Professor PhD do Departamento de Zootecnia-UFLA.

³Professor DSc do Departamento de Ciências Exatas-UFLA.

⁴Professora DSc do Departamento de Ciências dos Alimentos-UFLA.

PILAR et al. Alometria dos cortes da carcaça, em cordeiros merino australiano e cruza ile de france x merino australiano ROQUE, 1998; SILVA, 1999; ROSA, 2000).

A equação alométrica de HUXLEY (1932) foi utilizada por SANTOS (1999) em estudo do crescimento dos cortes comerciais da carcaça, em relação ao corpo vazio, em cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia e, por FURUSHO-GARCIA (2001) em cordeiros Santa Inês e cruzas Ile de France x Santa Inês, Texel x Santa Inês e Bergamácia x Santa Inês. Nesses estudos, os cortes foram obtidos com a mesma metodologia e critérios utilizados no presente trabalho quanto à determinação das regiões anatômicas dos cortes realizados na carcaça. Desta forma, os resultados desses trabalhos de pesquisa podem ser utilizados na comparação entre os diferentes genótipos.

Conforme OSÓRIO (2001), no Brasil é necessário estabelecer o peso ótimo de abate, em termos econômicos, associado à demanda do mercado. Isto porque, de acordo com o nicho de mercado em que a carcaça é oferecida, aliado ao hábito alimentar regional, aspectos econômicos e sociológicos, observa-se que a preferência dos consumidores é variável. Por esta razão, estudos do crescimento dos cortes comerciais da carcaça são informações importantes para a qualidade do produto final. Já PILAR (2002) salienta ainda que, conhecendo o ritmo de crescimento destes constituintes corporais, é possível estimar, com maior precisão, o peso ótimo de abate para cada raça ovina, para melhor satisfazer as exigências dos consumidores.

O presente trabalho teve como objetivo estudar o crescimento alométrico dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros da raça Merino Australiano e produtos (F1) do cruzamento das raças Ile de France e Merino Australiano, terminados em confinamento, abatidos aos 15; 25; 35 e 45 kg de peso vivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no período entre junho e novembro de 2000. Foram utilizadas 48 carcaças de cordeiros, machos não castrados, sendo 24 da raça Merino Australiano (MERINO) e 24 produtos do cruzamento (F1) das raças Ile de France e Merino Australiano (CRUZAS).

Todos os cordeiros nasceram durante a segunda quinzena do mês de março de 2000, foram desmamados aos 45 dias, alimentados em confinamento, transferidos do criatório de origem ao setor de ovinocultura aos 75 dias de idade onde foram alimentados, até o abate, com uma dieta

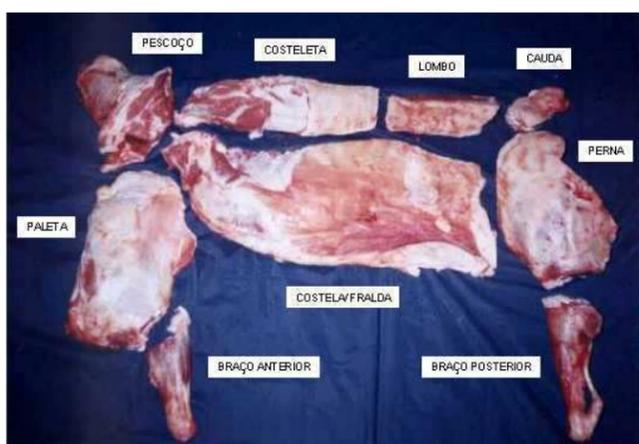


Figura 1 - Metodologia adotada no Departamento de Zootecnia da UFLA, citada por SANTOS (1999).

As variáveis pesos de abate com jejum, corpo vazio, carcaça fria, pescoço, costeletas, paletas, costelas/fraldas, lombos, pernas, braços anteriores e braços posteriores na carcaça foram analisadas utilizando o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + e_{(ij)k}$$

composta de 20% de feno de *Coast cross (Cynodon dactylon)* moído e 80% de concentrado e quando apresentaram média de 15 kg de peso vivo, foram sorteados (seis de cada genótipo) para serem abatidos aos 15, 25, 35 e 45 kg de peso vivo. Os doze cordeiros sorteados para 15 kg foram abatidos no momento e os 36 remanescentes foram confinados até que atingissem seus respectivos pesos de abate estipulados pelo sorteio. Na ocasião em que os animais atingiam os referidos pesos estipulados para o abate, os pesos foram registrados como peso vivo cheio ou sem jejum. Após 16 horas de jejum de alimentos sólidos, os animais foram pesados novamente para a obtenção do peso vivo de abate com jejum (PVA).

Após a insensibilização mecânica, os animais foram sacrificados através da sangria por meio de um corte na artéria carótida e nas veias jugulares, com coleta e pesagem do sangue. Posteriormente, efetuou-se o coureamento, a evisceração, a retirada da cabeça e das patas. O trato digestor, bexiga e vesícula biliar foram pesadas cheias e vazias, para determinação do peso corporal vazio dos animais. O peso de corpo vazio (PCV) foi determinado através da fórmula: $PCV = PVA - (\text{peso dos conteúdos do trato digestor, bexiga e vesícula biliar})$.

Após a obtenção da carcaça de cada animal, esta foi pesada, integral, para obtenção do peso de carcaça quente, imediatamente acondicionada em câmara fria a 10 °C por oito horas e, posteriormente, a 4 °C por mais 16 horas. No final deste período foi obtido o peso de carcaça fria. Depois foram retirados o pescoço e a cauda; em seguida, as carcaças foram seccionadas no sentido sagital medial. Logo após, os rins e total dos depósitos de gordura perirrenal e pélvica-cavitária foram retirados e pesados.

Nas meias carcaças esquerdas foram realizados os cortes comerciais de acordo com a metodologia adotada no Departamento de Zootecnia da UFLA, citada por SANTOS (1999), conforme mostrado na Figura 1 e para a obtenção de cada corte, de acordo com a figura 2.

Seguindo a metodologia citada por PILAR et al. (2006), todos os cortes foram pesados individualmente e, como foram retirados somente da carcaça esquerda, os pesos dos cortes bilaterais (costeleta, paleta, costela/fralda, lombo, perna e braços anterior e posterior) foram multiplicados por dois com a finalidade de saber o peso total na carcaça e no corpo vazio.

O delineamento experimental utilizado para analisar os pesos dos cortes na carcaça foi inteiramente casualizado (DIC), num esquema fatorial 4 x 2, sendo 4 pesos de abate (15, 25, 35 e 45 kg) e 2 genótipos (MERINO e CRUZAS), com seis repetições por genótipo, em que cada animal representou uma unidade experimental.

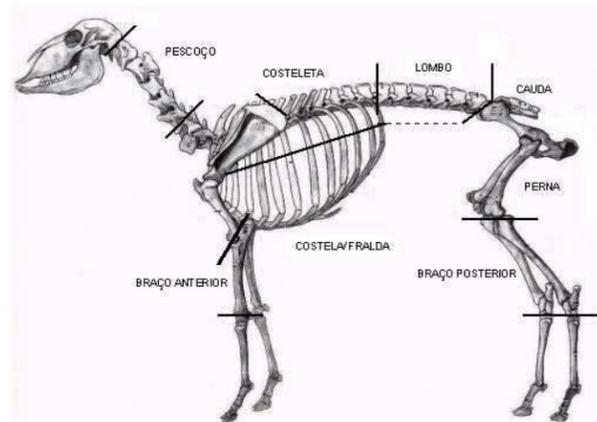


Figura 2 – Cortes no esqueleto ósseo da carcaça. Adaptado de POPESKO (1997).

Em que:

Y_{ijk} os valores observados de cada variável, no nível i de peso de abate e no nível j de genótipo, na repetição k ($k = 1, 2, 3, 4, 5, 6$);

μ a média geral;

α_i o efeito do nível i de pesos de abate ($i = 1, 2, 3, 4$);

β_j o efeito do nível j de genético ($j = 1, 2$);

$(\alpha\beta)_{ij}$ o efeito da interação dos fatores pesos de abate e genótipo;

$e_{(ij)k}$ o erro experimental associado à observação;

$Y_{(ij)k}$, que por hipótese tem distribuição normal com média zero e variância σ^2 .

Os dados foram analisados através do procedimento GLM pelo Software Statistical Analysis System (SAS, 1996). As médias ajustadas foram comparadas duas a duas, ($\alpha=0,05$), sendo que para cada genótipo de acordo com o teste t de Student (dentro da fase de crescimento e a fase de crescimento dentro de cada genótipo e, o peso de abate dentro de cada genótipo e o genótipo dentro de cada peso de abate.

O estudo do crescimento alométrico dos cortes em relação ao peso de corpo vazio foi realizado através do modelo não linear da equação exponencial de Huxley (1932), definida como $Y = \alpha X^\beta$, transformado logaritmicamente num modelo linear simples:

$$\ln Y = \ln \alpha + \beta \ln X + \ln e_i$$

Em que:

Y Peso total dos cortes na carcaça fria;

X Peso de corpo vazio (PSCVZ);

α a intercepção do logaritmo da regressão linear sobre Y e β ;

β o coeficiente de crescimento relativo ou coeficiente de alometria.

e_i o erro multiplicativo.

As análises para obtenção dos coeficientes alométricos foram realizadas pelo procedimento REG pelo SAS (1996); para verificação das

hipótese de nulidade $\beta=1$ e alternativa $\beta \neq 1$, foi realizado o teste “ t ” de Student.

O crescimento foi denominado *isogônico* quando $\beta=1$, indicando que as taxas de desenvolvimento de “ Y ” (corte) e “ X ” (corpo vazio) foram semelhantes no intervalo de crescimento dos 15 aos 45 kg de peso vivo. Quando $\beta \neq 1$, o crescimento foi denominado *hetergônico*, sendo positivo ($\beta > 1$), indica que o desenvolvimento do corte é tardio, e sendo negativo ($\beta < 1$), indica que é precoce.

Para a determinação da equação geral (para ambos os genótipos), os coeficientes de alometria (β) foram testados pelo teste “ F ”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os genótipos, os pesos de abate foram similares ($P > 0,05$) e em todas as faixas de peso de abate não houve diferença ($P > 0,05$) na média de peso de corpo vazio, inclusive quando considerada a média das faixas de peso (Tabela 1). Porém, os cordeiros CRUZAS apresentaram maior ($P < 0,05$) média de peso de carcaça fria que os MERINO (Tabela 1) quando abatidos aos 25, 35 e 45 kg e também quando consideradas as quatro faixas de peso de abate. Entretanto, convém salientar que, segundo PILAR et al. (2003), cordeiros produto (F_1) do cruzamento Ile de France x Merino Australino apresentam melhor desempenho e a partir de 25 kg de peso vivo, de acordo com PILAR et al. (2005) e PILAR et al. (2006), também apresentam maior rendimento, carcaça mais pesada e mais compactas comparados com Merino Australiano. Convém salientar ainda que, a raça Ile de France foi selecionada para produção de carne, enquanto que, a Merino Australiano é especializada para produção de lã e a medida que a quantidade de lã se eleva o rendimento de carcaça se reduz (PILAR et al. 2003; PILAR et al. 2005; PILAR et al. 2006).

Tabela 1 - Médias dos pesos de abate com jejum, corpo vazio e carcaça fria, de acordo com o peso de abate e genótipo, com o respectivo nível de significância do modelo (Prob > |T|) **.

Peso de abate com jejum (kg)					
	Abate 15 kg	Abate 25 kg	Abate 35 kg	Abate 45 kg	Média
MERINO	15,27 A d	26,05 A c	35,53 A b	45,63 A a	30,62 A
CRUZAS	15,47 A d	26,42 A c	35,52 A b	45,90 A a	30,78 A
Prob > T	0,5886	0,3235	0,5580	0,4715	0,4056
Média geral (kg) = 30,70 Coeficiente de variação (%) = 2,07					
Erro padrão das médias nos diferentes pesos = 0,259 e nos genótipos = 0,130					
Peso de corpo vazio (kg)					
	Abate 15 kg	Abate 25 kg	Abate 35 kg	Abate 45 kg	Média
MERINO	12,82 A d	22,98 A c	31,78 A b	41,07 A a	27,16 A
CRUZAS	12,40 A d	23,05 A c	31,28 A b	41,00 A a	26,93 A
Prob > T	0,3124	0,8708	0,2267	0,8708	0,2671
Média geral (kg) = 27,05 Coeficiente de variação (%) = 2,61					
Erro padrão das médias nos diferentes pesos = 0,288 e nos genótipos = 0,144					
Peso de carcaça fria (kg)					
	Abate 15 kg	Abate 25 kg	Abate 35 kg	Abate 45 kg	Média
MERINO	6,30 A d	10,88 B c	15,72 B b	21,12 B a	13,50 B
CRUZAS	6,08 A d	12,07 A c	16,85 A b	22,37 A a	14,34 A
Prob > T	0,5816	0,0042	0,0059	0,0027	0,0001
Média geral (kg) = 13,92 Coeficiente de variação (%) = 4,85					
Erro padrão das médias nos diferentes pesos = 0,276 e nos genótipos = 0,138					

* Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste t ($P < 0,05$). Nas linhas, letras minúsculas (a,b,c) para comparar as fases de crescimento e nas colunas, letras maiúsculas (A,B) para os genótipos.

6.1 Crescimento do pescoço

Conforme mostra a Tabela 2, em todas as faixas de peso de abate estudadas não houve diferença ($P>0,05$) nas médias de peso de pescoço, entre os genótipos. De acordo com dados na Tabela 3, os cordeiros MERINO revelaram coeficiente alométrico igual ($P>0,05$) a um, ou seja, apresentaram crescimento isogônico ($\beta=1$), significando que o crescimento relativo do pescoço ocorreu na mesma proporção do crescimento do corpo vazio. Enquanto os CRUZAS obtiveram coeficiente alométrico diferente ($P<0,05$) de um, isto é, demonstraram crescimento heterogônico positivo

($\beta>1$), indicando que o desenvolvimento relativo do pescoço é tardio em relação ao corpo vazio.

O valor de probabilidade do teste "F" ($\text{Prob}>F'=0,9267$) para comparação dos coeficientes de alometria do pescoço entre MERINO e CRUZAS (Tabela 3) revelou que os genótipos mostram o mesmo ritmo de crescimento. Assim, para determinar o crescimento alométrico, em ambos os genótipos, pode ser utilizada a mesma equação. Na Figura 3 é mostrado o crescimento alométrico do pescoço em função do corpo vazio, com sua respectiva equação geral para MERINO e CRUZAS.

Tabela 2 - Médias dos pesos de pescoço, paletas, costelas/fraldas e braços anteriores, na carcaça, de acordo com o peso de abate e genótipo, com o respectivo nível de significância do modelo ($\text{Prob} > |T|$) **.

Peso de pescoço (kg)					
	Abate 15 kg	Abate 25 kg	Abate 35 kg	Abate 45 kg	Média
MERINO	0,462 A d	0,698 A c	1,212 A b	1,598 A a	0,993 A
CRUZAS	0,418 A d	0,773 A c	1,190 A b	1,535 A a	0,979 A
Prob > T	0,4554	0,2126	0,7166	0,2930	0,6487
Média geral (kg) = 0,996 Coeficiente de variação (%) = 10,33					
Erro padrão das médias nos diferentes pesos = 0,042 e nos genótipos = 0,021					
Peso de Paletas (kg)					
	Abate 15 kg	Abate 25 kg	Abate 35 kg	Abate 45 kg	Média
MERINO	0,964 A d	1,572 A c	2,172 A b	2,867 A a	1,894 A
CRUZAS	0,928 A d	1,718 A c	2,210 A b	2,004 A a	1,965 A
Prob > T	0,6761	0,0963	0,6564	0,1162	0,1031
Média geral (kg) = 1,930 Coeficiente de variação (%) = 7,68					
Erro padrão das médias nos diferentes pesos = 0,060 e nos genótipos = 0,030					
Peso de costelas/fraldas (kg)					
	Abate 15 kg	Abate 25 kg	Abate 35 kg	Abate 45 kg	Média
MERINO	1,142 A d	2,141 B c	3,306 B b	4,540 B a	2,782 B
CRUZAS	1,124 A d	2,486 A c	3,612 A b	5,203 A a	3,106 A
Prob > T	0,9048	0,0293	0,0508	0,0001	0,0001
Média geral (kg) = 2,944 Coeficiente de variação (%) = 8,96					
Erro padrão das médias nos diferentes pesos = 0,108 e nos genótipos = 0,054					
Peso de Braços anteriores (kg)					
	Abate 15 kg	Abate 25 kg	Abate 35 kg	Abate 45 kg	Média
MERINO	0,246 A d	0,370 A c	0,509 A b	0,629 A a	0,438 A
CRUZAS	0,253 A d	0,403 A c	0,534 A b	0,640 A a	0,457 A
Prob > T	0,7417	0,1082	0,2205	0,5757	0,0657
Média geral (kg) = 0,448 Coeficiente de variação (%) = 7,77					
Erro padrão das médias nos diferentes pesos = 0,014 e nos genótipos = 0,007					

* Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste t ($P<0,05$). Nas linhas, letras minúsculas (a,b,c) para comparar as fases de crescimento e nas colunas, letras maiúsculas (A,B) para os genótipos.

O crescimento relativo isogônico do pescoço em relação ao corpo vazio, revelado pelos cordeiros MERINO, concorda com os resultados em relação à carcaça fria obtidos por ROQUE (1998) e ROQUE et al. (1999) em cordeiros Merino, Ideal e Texel; por SILVA (1999) e SILVA (2000) em cordeiros Texel x Ideal; por SANTOS (1999), FURUSHO-GARCIA (2001) e SANTOS et al. (2001) em cordeiros Santa Inês e por ROSA (2000) em

cordeiros Texel. Por outro lado, discordam dos relatados por OSÓRIO et al. (1997) em cordeiros da raça Crioula, sendo que estes autores observaram desenvolvimento heterogônico negativo ou precoce para o pescoço, em relação à carcaça fria. Essas diferenças entre autores podem ser atribuídas às diferenças entre raças e/ou metodologia de obtenção dos cortes na carcaça.

Tabela 3-Coeficiente de alometria (β) e a verificação de sua diferença com a unidade pelo teste “t”, coeficiente de determinação (R^2), erros padrão (Ep) e as diferenças entre os genótipos pelo teste “F”, para o pescoço*.

Pescoço em relação ao corpo vazio					
GENÓTIPO	β	Ep	R^2	Prob > T = 1 β Ho:	Prob > F'
CRUZAS	1,1012	0,0421	0,9674	β^* (> 1)	
Equação geral	1,0983	0,0373	0,9484	LnY = -3,6531 + 1,0983 X	

* $P < 0,05$; NS = 1. β = Não significativo, ou seja, $\beta=1$

O crescimento heterogônico positivo ou tardio do pescoço, em relação ao corpo vazio, apresentado pelos CRUZAS concorda com o resultado obtido por FURUSHO-GARCIA (2001) em cordeiros cruza Ile de France x Santa Inês e também com o observado, em relação à carcaça fria, por ROQUE (1998) e ROQUE et al. (1999) em cordeiros Corriedale e Romney Marsh.

6.2 Crescimento das paletas

Em todas as faixas de peso de abate estudadas não houve diferença ($P > 0,05$) nas médias de peso de paletas, entre os genótipos (Tabela 2). Conforme mostra na Tabela 4, o valor de probabilidade do teste “F” ($\text{Prob} > F' = 0,3387$) indica que os genótipos apresentaram o mesmo ritmo de crescimento relativo das paletas, sendo que não houve diferença ($P > 0,05$)

entre os coeficientes de alometria. Desta forma, a equação para determinar o crescimento alométrico das paletas, em função do corpo vazio, pode ser a mesma para ambos os genótipos, como é mostrado na Figura 3.

Os cordeiros MERINO e CRUZAS apresentaram coeficientes alométricos igual ($P > 0,05$) a um, (=1), indicando que o crescimento β isto é, revelaram crescimento isogônico (relativo das paletas ocorreu na mesma proporção do corpo).

O comportamento de crescimento relativo isogônico das paletas em relação ao corpo vazio, observado nos cordeiros MERINO, concorda com o comportamento observado por SANTOS (1999), FURUSHO-GARCIA (2001) e SANTOS et al. (2001) em cordeiros Santa Inês, assim como o crescimento apresentado pelos CRUZAS (isogônico) concorda com o revelado por FURUSHO-GARCIA (2001) em cordeiros cruza Ile de France x Santa Inês. Convém salientar que, nestes trabalhos, os cortes foram obtidos usando a mesma metodologia.

Tabela 4- Coeficiente de alometria(β) e a verificação de sua diferença com a unidade pelo teste “t”, coeficiente de determinação (R^2), erros padrão (Ep) e as diferenças entre os genótipos pelo teste “F”, para as paletas.

Paletas em relação ao corpo vazio					
GENÓTIPO	β	Ep	R^2	Prob > T = 1 β Ho:	Prob > F'
MERINO	0,9290	0,0357	0,9671	NS	
ILEMER	0,9708	0,0247	0,9854	NS	0,3387
Equação geral	0,9498	0,0224	0,9744	lnY = -2,4742 + 0,9497 X	

NS = Não significativo, ou seja, $\beta=1$

Os resultados obtidos tanto para MERINO como para CRUZAS, com as paletas apresentando comportamento de crescimento isogônico em relação ao corpo vazio, concordam com os obtidos, em relação à carcaça fria, por ROQUE (1998) em cordeiros Merino, Ideal, Corriedale, Romney Marsh e Texel.

Por outro lado, discordam dos relatados por LOHOSE et al. (1971) e CABRERO (1984) em cordeiros Merino; por SILVA (1999) e SILVA (2000) em cordeiros Texel x Ideal e por ROSA (2000) em cordeiros Texel. Sendo que estes autores observaram desenvolvimento heterogônico positivo ou tardio para as paletas, em relação à carcaça fria. Uma das razões para esta discordância pode ser atribuída às diferentes metodologias para obtenção dos cortes, tendo em vista que, no presente estudo, os braços anteriores não foram incluídos nas paletas.

6.3 Crescimento das costelas/fraldas

Entre os genótipos, as médias de peso de costelas/fraldas foram similares

($P > 0,05$) nos cordeiros abatidos aos 15 kg de peso vivo. Entre tanto, quando abatidos aos 25; 35 e 45 kg, os CRUZAS apresentaram este corte com peso mais elevadas ($P < 0,05$) que os MERINO (Tabela 2). Convém salientar que, de acordo com PILAR (2002) e PILAR et al. (2006), em ambos os genótipos, a porcentagem de costelas/fraldas na carcaça aumenta à medida que aumenta o peso de abate.

O valor de probabilidade do teste “F” ($\text{Prob} > F' = 0,0961$), mostrado na Tabela 5, indica que os genótipos revelaram, para costelas/fraldas, ritmo de crescimento relativo similar ($P < 0,05$). Porém, considerando nível de significância de 10%, haveria diferença entre os coeficientes de alometria, o qual seria maior nos CRUZAS (=1,1874). Assim se justificaria a maior média de β (=1,2762) que nos MERINO (β) (porcentagem de costelas/fraldas na carcaça apresentada pelos cordeiros CRUZAS (PILAR, 2002; PILAR et al., 2006). As curvas de crescimento alométrico em função do corpo vazio, para os cordeiros MERINO e CRUZAS, são mostradas na Figura 3.

Tabela 5 - Coeficiente de alometria (β) e a verificação de sua diferença com a unidade pelo teste "t", coeficiente de determinação (R^2), erros padrão (Ep) e as diferenças entre os genótipos pelo teste "F", para as costelas/fraldas **.

Costelas/fraldas em relação ao corpo vazio					
GENÓTIPO	β	Ep	R^2	Prob > T = 1 β Ho:	Prob > F'
MERINO	1,1874	0,0447	0,9684	β^{**} (> 1)	
ILEMER	1,2762	0,0276	0,9894	β^{**} (> 1)	0,0961
Equação geral	1,2312	0,0318	0,9697	lnY = -3,0084 + 0,2312 X	

** P < 0,01.

De acordo com dados apresentados na Tabela 5, ambos os genótipos obtiveram coeficiente alométrico diferente ($P < 0,01$) de um, mostrando crescimento heterogônico positivo ($\beta > 1$); portanto, o desenvolvimento relativo das costelas/fraldas ocorreu em menor proporção que o do corpo vazio, sendo estas consideradas de crescimento heterogônico positivo ou tardio. Desta forma, a porcentagem de costelas/fraldas na carcaça aumenta à medida que aumenta o peso de corpo vazio.

Segundo conforme PILAR (2002) e PILAR et al. (2006), as costelas/fraldas representaram o segundo lugar na ordem de maior proporção na carcaça e ocorreu aumento na porcentagem de costelas/fraldas à medida que aumentou o peso de abate, em ambos os genótipos. De acordo com UCHA (1998) e SANTOS & PÉREZ (2000), a costela/fralda é um corte de terceira categoria que, geralmente, possui elevada proporção de tecido adiposo. Provavelmente, a partir dos 25 kg de peso vivo, nos cordeiros MERINO, já presente elevado teor de gordura, e nos CRUZAS o teor de gordura se eleve a partir dos 35 kg. Por esta razão, conforme a conclusão de PILAR (2002) e PILAR et al. (2006), não é aconselhado realizar o abate de animais com peso superior aos 25 kg nos MERINO e 35 kg nos CRUZAS.

O comportamento de crescimento relativo heterogônico positivo das costelas/fraldas em relação ao corpo vazio, verificado nos cordeiros MERINO e CRUZAS, concorda com os dados observados por SANTOS (1999) e por FURUSHO-GARCIA (2001) em cordeiros Santa Inês, assim como o comportamento observado nos cordeiros CRUZAS concorda com os dados obtidos por FURUSHO-GARCIA (2001) em cordeiros cruza Ile de France x Santa Inês.

Os resultados obtidos no presente estudo são concordantes com grande parte dos dados citados na literatura, em que os autores afirmam que a região costilhar, nos ovinos, apresenta desenvolvimento

heterogônico positivo ou tardio (LOHOSE et al., 1971; HUIDOBRO & VILLAPADIerna, 1992; SILVA, 1999; SILVA et al., 2000; ROSA, 2000).

Porém, são contraditórios dos resultados obtidos por ROQUE (1998) e ROQUE et al. (1999) que constataram comportamento isogônico em cordeiros Merino, Ideal, Corriedale e Romney Marsh.

6.4 Crescimento dos braços anteriores

Nas faixas de peso de abate estudadas (Tabela 2) não houve diferença ($P > 0,05$) entre os genótipos tanto para as médias do peso de braços anteriores. Entretanto, segundo Pilar et al. (2006) as médias da porcentagem de braços anteriores na carcaça mostram o mesmo comportamento, tanto nos MERINO como nos CRUZA.

Conforme os dados expostos na Tabela 6, o valor de probabilidade do teste "F" ($Prob > 0,5894$) indica que os genótipos mostraram o mesmo ritmo de crescimento relativo dos braços anteriores, sendo que não houve diferença ($P > 0,05$) entre os coeficientes de alometria. Dessa forma, a equação para determinar o crescimento alométrico, em função do corpo vazio, pode ser a mesma para ambos os genótipos, como é mostrado na Figura 3.

De acordo com dados mostrados na Tabela 6, os genótipos obtiveram coeficiente alométrico diferente ($P < 0,05$) de um, apresentando crescimento heterogônico negativo (< 1); portanto, o desenvolvimento relativo dos braços anteriores ocorreu em maior proporção que o corpo vazio, sendo considerado de crescimento precoce. Este comportamento concorda com o observado por Santos (1999) e Santos et al. (2001) em cordeiros

Santa Inês.

Tabela 6 - Coeficiente de alometria (β) e a verificação de sua diferença com a unidade pelo teste "t", coeficiente de determinação (R^2), erros padrão (Ep) e as diferenças entre os genótipos pelo teste "F", para os braços anteriores **.

Braços anteriores em relação ao corpo vazio					
GENÓTIPO	β	Ep	R^2	Prob > T Ho: $\beta = 1$	Prob > F'
MERINO	0,8058	0,0292	0,9706	β^{**} (< 1)	
ILEMER	0,7820	0,0323	0,9622	β^{**} (< 1)	0,5894
Equação geral	0,7928	0,0232	0,9613	lnY = -3,4071 + 0,7928 X	

** P < 0,01.

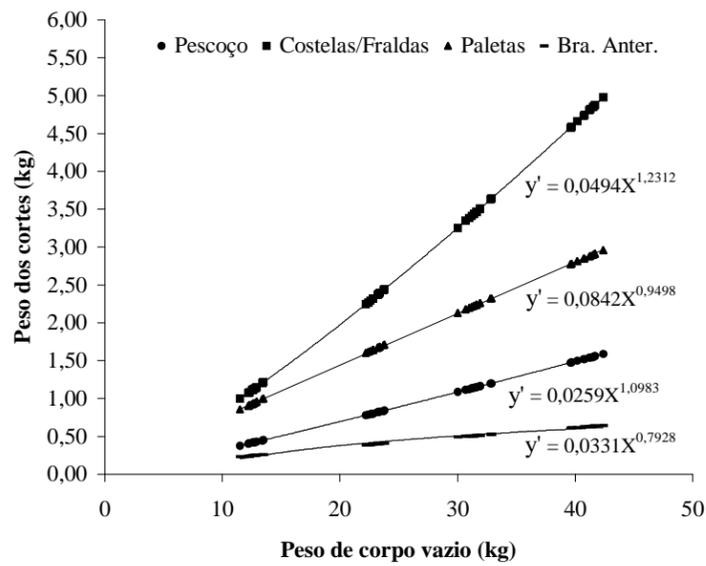


Figura 3 - Gráfico com as equações gerais do crescimento alométrico das costelas/fraldas, paletas, pescoço e braços anteriores dos cordeiros MERINOS e CRUZAS, em função do peso de corpo vazio.

6.5 Crescimento dos lombos

Os cordeiros MERINO (Tabela 7) mostraram menor ($P < 0,05$) peso de lombos quando abatidos aos 35 kg. Porém, nas quatro faixas de peso, a média dos MERINO foi menor ($P < 0,05$) que a dos CRUZAS, enquanto, na porcentagem de lombos na carcaça (PILAR et al., 2006), em todas as faixas de peso estudadas não houve diferença ($P > 0,05$) entre os genótipos.

O valor de probabilidade do teste “F” ($\text{Prob} > F = 0,1663$), mostrado na Tabela 8, indica que os genótipos apresentaram o mesmo ritmo de crescimento relativo dos lombos, sem diferença ($P > 0,05$) entre os coeficientes de alometria. Dessa forma, a equação para determinar o crescimento alométrico, em função do corpo vazio, pode ser a mesma para ambos os genótipos, como é mostrado na figura 4.

Os cordeiros MERINO (Tabela 8), apresentaram coeficientes

alométricos igual ($P > 0,05$) a um, isto é, $\beta = 1$), indicando que o crescimento relativo demonstraram crescimento isogônico (dos lombos ocorreu na mesma proporção do corpo, enquanto os CRUZAS mostraram crescimento heterogônico positivo ($\beta > 1$) ou tardio ($P < 0,01$). Entretanto, segundo PILAR et al. (2006), a proporção na carcaça aumenta à medida que aumenta o peso de abate dos animais.

O comportamento de crescimento relativo isogônico dos lombos, em relação ao corpo vazio (Tabela 8), verificado nos cordeiros MERINO, concorda com o observado por SANTOS (1999) e SANTOS et al. (2001) em cordeiros Santa Inês e com FURUSHO-GARCIA (2001) em animais cruza Ile de France x Santa Inês, quando utilizaram o mesmo sistema de cortes para obtenção dos lombos na carcaça. Por outro lado, o crescimento heterogônico positivo ou tardio apresentado pelos CRUZAS concorda com o observado por FURUSHO-GARCIA (2001) em cordeiros Santa Inês.

Tabela 7 - Médias dos pesos de lombos, costeletas, pernas e braços posteriores, na carcaça, de acordo com o peso de abate e genótipo, com o respectivo nível de significância do modelo (Prob > |T|) **.

Peso de Lombos (kg)					
	Abate 15 kg	Abate 25 kg	Abate 35 kg	Abate 45 kg	Média
MERINO	0,410 A d	0,750 A c	1,055 B b	1,444 A a	0,915 B
CRUZAS	0,384 A d	0,882 A c	1,222 A b	1,539 A a	1,007 A
Prob > T	0,7141	0,0760	0,0264	0,1947	0,0151
Média geral (kg) = 0,961 Coeficiente de variação (%) = 13,03					
Erro padrão das médias nos diferentes pesos = 0,051 e nos genótipos = 0,0256					
Peso de Costeletas (kg)					
	Abate 15 kg	Abate 25 kg	Abate 35 kg	Abate 45 kg	Média
MERINO	0,825 A d	1,563 A c	2,072 A b	2,869 A a	1,832 A
CRUZAS	0,826 A d	1,556 A c	2,089 A b	2,909 A a	1,845 A
Prob > T	0,9935	0,9567	0,8920	0,7446	0,8354
Média geral (kg) = 1,839 Coeficiente de variação (%) = 11,49					
Erro padrão das médias nos diferentes pesos = 0,086 e nos genótipos = 0,043					
Peso de Pernas (kg)					
	Abate 15 kg	Abate 25 kg	Abate 35 kg	Abate 45 kg	Média
MERINO	1,593 A d	2,634 B c	3,757 B b	4,872 B a	3,217 B
CRUZAS	1,615 A d	3,022 A c	4,241 A b	5,449 A a	3,582 A
Prob > T	0,9935	0,9567	0,8920	0,7446	0,0001
Média geral (kg) = 1,399 Coeficiente de variação (%) = 6,81					
Erro padrão das médias nos diferentes pesos = 0,095 e nos genótipos = 0,047					
Peso de Braços Posteriores (kg)					
	Abate 15 kg	Abate 25 kg	Abate 35 kg	Abate 45 kg	Média
MERINO	0,404 A d	0,608 A c	0,797 B b	0,998 A a	0,702 B
CRUZAS	0,401 A d	0,640 A c	0,879 A b	1,033 A a	0,738 A
Prob > T	0,9305	0,2939	0,0108	0,2564	0,0211
Média geral (kg) = 0,720 Coeficiente de variação (%) = 7,31					
Erro padrão das médias nos diferentes pesos = 0,021 e nos genótipos = 0,011					

* Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste t (P<0,05). Nas linhas, letras minúsculas (a,b,c) para comparar as fases de crescimento e nas colunas, letras maiúsculas (A,B) para os genótipos.

Tabela 8 - Coeficiente de alometria (β) e a verificação de sua diferença com a unidade pelo teste "t", coeficiente de determinação (R^2), erros padrão (Ep) e as diferenças entre os genótipos pelo teste "F", para os lombos **.

Lombos em relação ao corpo vazio					
GENÓTIPO	β	Ep	R^2	Prob > T = 1 \square Ho:	Prob > F'
MERINO	1,0727	0,0450	0,9610	NS	
ILEMER	1,1721	0,0542	0,9530	\square^{**} (> 1)	0,1663
Equação geral	1,1222	0,0383	0,9481	$\ln Y = -3,7569 + 1,1222 X$	

** P < 0,01; NS = Não significativo, ou seja, $\beta=1$.

6.6 Crescimento das costeletas

Em ambos os genótipos, o peso de costeletas foi similar (P>0,05) em todas as faixas estudadas e de acordo com PILAR et al. (2006) a porcentagem de costeletas na carcaça também é similar (P<0,05) e não variou com aumento do peso de abate. As costeletas apresentam perfil longilíneo localizadas na linha dorsal do corpo do animal. Portanto, a medida que o corpo do animal cresce, espera-se que o desenvolvimento desse corte ocorra na mesma proporção.

Conforme a Tabela 9, o valor de probabilidade do teste "F" (Prob>F'=0,3200) indica que os genótipos mostraram o mesmo ritmo de crescimento relativo das costeletas, sendo que os coeficientes de alometria não diferem entre si (P>0,05). Desta forma, para ambos os genótipos, é possível utilizar a mesma equação para determinar do crescimento alométrico em função do corpo vazio, como é mostrado na figura 4.

Os cordeiros MERINO e CRUZAS (Tabela 9) revelaram coeficientes alométricos igual (P>0,05) a um, ou seja, apresentaram crescimento isogônico ($\beta=1$), significando que o crescimento relativo das costeletas acompanhou o corpo vazio na mesma proporção.

Tabela 9 - Coeficiente de alometria (β) e a verificação de sua diferença com a unidade pelo teste “t”, coeficiente de determinação (R^2), erros padrão (Ep) e as diferenças entre os genótipos pelo teste “F”, para as costeletas.

Costeletas em relação ao corpo vazio					
GENÓTIPO	β	Ep	R^2	Prob > T	
				Ho: $\beta=1$	Prob > F'
MERINO	1,0544	0,0442	0,9610	NS	
ILEMER	1,0434	0,0459	0,9573	NS	0,3200
Equação geral	1,0486	0,0313	0,9598	lnY = -2,8579 + 1,0486 X	

NS = Não significativo, ou seja, $\beta=1$.

O comportamento de crescimento relativo isogônico das costeletas, em relação ao corpo vazio, verificado nos cordeiros MERINO é concordante com o observado por SANTOS (1999) e SANTOS et al. (2001) em cordeiros Santa Inês, enquanto o crescimento isogônico observado nos CRUZAS discorda do observado por FURUSHO-GARCIA (2001) em cordeiros cruza Ile de France x Santa Inês, para os quais foi heterogônico positivo ou tardio.

6.7 Crescimento das pernas

Conforme mostrado na Tabela 7, em animais abatidos aos 15 kg de peso não houve diferença ($P>0,05$) no peso de pernas e nas demais faixas de peso, os cordeiros CRUZAS apresentaram maior ($P<0,05$) peso de pernas que os MERINO. Segundo PILAR et al. (2005), Isso pode ser explicado pelo maior peso de carcaça fria, aliado à maior compacidade de carcaça. Por outro lado, segundo PILAR et al. (2006), na porcentagem de pernas na carcaça, os cordeiros CRUZAS são superiores ($P<0,05$) aos MERINO.

De acordo com a Tabela 10, o valor de probabilidade do teste “F” ($\text{Prob}>F'=0,0880$) revela que não houve diferença entre os coeficientes de alometria para as pernas. Porém, com significância de 10%, o ritmo de crescimento das pernas, nos CRUZAS, ocorre com maior velocidade que nos MERINO, o que pode justificar a maior média de porcentagem de pernas na carcaça apresentada pelos cordeiros CRUZAS encontrada por PILAR et al. (2006).

O comportamento de crescimento relativo isogônico das pernas em relação ao corpo vazio, verificado nos cordeiros MERINO e CRUZAS,

concorda com o observado por Santos (1999) e SANTOS et al. (2001) em cordeiros Santa Inês e com FURUSHO-GARCIA (2001) em cordeiros Santa Inês e cruza Ile de France x Santa Inês.

Estes resultados concordam com os obtidos por ROQUE (1998) e ROQUE et al. (1999) em cordeiros Merino, Ideal, Corriedale, Romney Marsh e Texel, para a região dos quartos posteriores em relação à carcaça, embora os cortes não tenham sido obtidos pelo mesmo sistema de cortes utilizado no presente estudo. Por outro lado, vários autores citam que a região das pernas (quarto posterior) possui desenvolvimento heterogônico negativo ou precoce em relação à carcaça (LOHOSE et al., 1971; HUIDOBRO & VILLAPADIerna, 1992; OSÓRIO et al., 1995; OSÓRIO et al., 1997; SILVA, 1998; SILVA et al., 2000; ROSA, 2000).

Segundo PILAR et al. (2006), as pernas são os cortes que apresentam maior proporção na carcaça (média 24,12% nos MERINO e 25,27% nos CRUZAS). De acordo com JARDIM (1973), FIGUEIRÓ & BERNARDES (1996), UCHA (1998) e SANTOS & PÉREZ (2000), as pernas são consideradas cortes de categoria nobre. Assim, de acordo com os dados obtidos por PILAR (2002) e PILAR et al. (2006), os melhores rendimentos de pernas na carcaça, nos MERINO, pode ocorrer em animais abatidos ao redor de 25 kg. Enquanto, nos CRUZAS, o maior rendimento, associado ao melhor aproveitamento de porção comestível, pode ser obtido em animais abatidos com peso próximo aos 35 kg, dependendo da deposição de gordura.

Entretanto, a determinação do crescimento alométrico das pernas em função do corpo vazio, para ambos os genótipos, pode ser feita através da mesma equação ($P>0,05$), como é mostrado na Figura 4.

Tabela 10 - Coeficiente de alometria (β) e a verificação de sua diferença com a unidade pelo teste “t”, coeficiente de determinação (R^2), erros padrão (Ep) e as diferenças entre os genótipos pelo teste “F”, para as pernas.

Pernas em relação ao corpo vazio					
GENÓTIPO	β	Ep	R^2	Prob > T	
				Ho: β	Prob > F'
MERINO	0,9616	0,0263	0,9830	NS	
ILEMER	1,0272	0,0268	0,9846	NS	0,0880
Equação geral	0,9935	0,0260	0,9688	lnY = -2,056 + 0,9935 X	

NS = Não significativo, ou seja, $\beta=1$.

6.8 Crescimento dos braços posteriores

Os cordeiros MERINO (Tabela 7) apresentaram menor ($P<0,05$) peso de braços posteriores que os CRUZAS somente na faixa de 35 kg. Entretanto, segundo PILAR (2002) e PILAR et al. (2006), na porcentagem

de braços posteriores na carcaça, em todas as faixas de peso estudadas não houve diferença ($P>0,05$) entre os genótipos, inclusive considerando a média geral das quatro faixas de peso de abate.

Tabela 11 - Coeficiente de alometria (β) e a verificação de sua diferença com a unidade pelo teste "t", coeficiente de determinação (R^2), erros padrão (Ep) e as diferenças entre os genótipos pelo teste "F", para os braços posteriores **.

Braços Posteriores em relação ao corpo vazio					
GENÓTIPO	β	Ep	R^2	Prob > T Ho: $\beta=1$	Prob > F'
MERINO	0,7713	0,0294	0,9677	** ($\beta < 1$)	
ILEMER	0,8043	0,0297	0,9695	** ($\beta < 1$)	0,4351
Equação geral	0,7874	0,0224	0,9613	$\ln Y = -2,9142 + 0,7874 X$	

** P < 0,01.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 11, o valor de probabilidade do teste "F" (Prob>F'=0,4351) indica que os genótipos mostraram o mesmo ritmo de crescimento relativo dos braços posteriores, sendo que não houve diferença (P>0,05) entre os coeficientes de alometria. Assim, a equação para determinar o crescimento alométrico, em função do corpo vazio, pode ser a mesma para os genótipos, como mostra a Figura 4.

Ambos os genótipos (Tabela 11) obtiveram coeficiente alométrico diferente (P<0,05) da unidade, apresentando crescimento heterogônico negativo (<1), ou seja, o desenvolvimento relativo dos braços posteriores ocorreu em maior proporção que o corpo vazio, considerado de crescimento precoce. Este comportamento foi observado por SANTOS (1999) e SANTOS et al. (2001) em cordeiros Santa Inês.

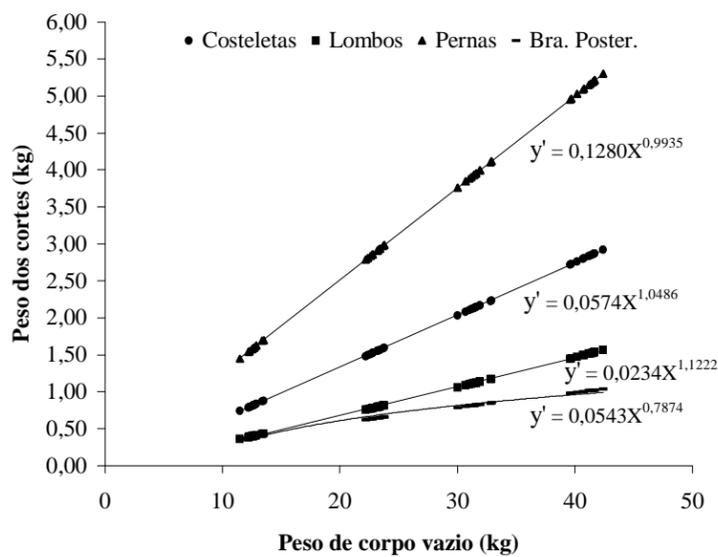


Figura 4 - Gráficos com as equações gerais do crescimento Alométrico das pernas, costeletas, lombos e braços posteriores dos cordeiros MERINOS e CRUZAS, em função do peso de corpo vazio.

CONCLUSÕES

Nos cordeiros MERINO o crescimento do pescoço e dos lombos é isogônico e nos CRUZAS é heterogônico positivo ou tardio. Em ambos os genótipos: o crescimento das costeletas, das paletas e das pernas é isogônico; o crescimento das costelas/fraldas é heterogônico positivo ou tardio e o crescimento dos braços anteriores e posteriores é heterogônico negativo ou precoce.

O lombo é considerado um corte nobre, que nos cordeiros CRUZAS, apresenta crescimento heterogônico positivo ou tardio. Devido a este comportamento, o abate dos cordeiros CRUZAS pode ser realizado mais tardiamente comparados com os MERINO. Embora, as costelas/fraldas, que são consideradas como corte de terceira categoria, também apresenta mesmo comportamento quanto ao crescimento (heterogônico positivo ou tardio).

O abate dos cordeiros CRUZAS mais tardiamente pode proporcionar carcaças mais pesadas, cortes de melhor qualidade e com maior porção comestível. Conseqüentemente, o produtor pode agregar valor nos seus animais e os consumidores de carne ovina podem adquirir um produto mais qualificado.

REFERÊNCIAS

- ÁVILA, V. **Crescimento e influencia do sexo sobre os componentes do peso vivo em ovinos.** 1995. 206 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Pelotas.
- ÁVILA, V.; OSÓRIO, J. C. S. Efeito do sistema de criação, época de nascimento e ano na velocidade de crescimento de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 25, n. 5, p. 1007-1016, 1996.
- BLACH, J. L. Growth and development of lambs. In: **Sheep Production.** Londres: Butterworths, 1983. cap. 01, p. 21-58.
- CABRERO, P. M. **Crecimiento y características de la canal de corderos Merino. Influencia del peso de sacrificio, del sexo y de la incorporación de pulpa de aceituna a la dieta.** Cordoba, 1984. 225 p. Tesis (Doctoral) - Faculdade de Veterinária de Cordoba.
- FIGUEIRÓ, P. R. P.; BERNARDES, R. A. C. Produção de carne ovina. In: PROGRAMA DE TREINAMENTO EM OVINOCULTURA, 1996, Porto Alegre. **Manual do participante.** Porto Alegre: FARSUL/SENAR/FEBROCARNE, 1992. 20 p.

- PILAR et al. Alometria dos cortes da carcaça, em cordeiros merino australiano e cruza ile de france x merino australiano
 FURUSHO-GARCIA, I. F. **Desempenho, características da carcaça, alometria dos cortes e tecidos e eficiência da energia, em cordeiros Santa Inês e cruzas com Texel, Ile de france e Bergamácia.** Lavras, 2001. 316 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras.
- HAMMOND, J. **Principios de la explotación animal:** reproducción, crecimiento y herencia. Zaragoza: Acríbia, 1966. 363 p.
- HUIDOBRO, F. R.; VILLAPADIERNA, R. **Estudios sobre crecimiento y desarrollo en cordero da raza Manchega.** Madrid, 1992. 191 p. Tesis (Doctoral) - Universidad Complutense.
- HUXLEY, J. S. **Problems od relative growth.** London: Methuen, 1932.
- JARDIM, W. R. **Os ovinos.** 4. ed. São Paulo: Nobel, 1973. 193p.
- LOHOSE, C. L.; MOSS, F. P.; BUTTERFIELD, R. M. **Growth patterns of muscle of Merino sheep from birth to 517 days.** Animal Production, Edinburgh, v. 13, n. 1, p. 117-126, Feb. 1971. NOTTER, D. R.; FERRIEL, C. L.; FIELD, R. A. Effects of breed and intake level on allometric growth patterns in ram lambs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 56, n. 2, p. 380-395. 1983.
- 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: UFPEL, 1998. 166 p.
- OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. Sistemas de avaliação de carcaças no Brasil. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA: produção de carne no contexto atual, 1., 2001, Lavras, **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p. 49-62.
- 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**, Viçosa, v. 24, n. 2, p. 326-333, 1995.
- OSÓRIO, J. C. S.; VAZ, C.; OLIVEIRA, N. M. et al. Desenvolvimento relativo dos componentes do peso, composição regional e tecidual em cordeiros da raça Crioula. In: CONGRESSO DA PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS 1., 1997, Pelotas, **Anais...** Pelotas: UFPel, 1997. 136 p.
- OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; JARDIM, P. O. C. et al. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: “In vivo” na carcaça e na carne.** Pelotas: UFPel, 1998. 107 p.
- OSÓRIO, J. C.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina:** Técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça. Pelotas: UFPel, 2003. 73 p.
- PILAR, R. C. **Desempenho, características de carcaça, composição e alometria dos cortes, em cordeiros Merino Australiano e cruza Ile de France x Merino Australiano.** Lavras, 2002. 237p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras.
- PILAR, R. C. ; PÉREZ, J. R. O.; TEIXEIRA, J. C. et al. Desempenho de cordeiros Merino Australiano e cruza Ile de France x Merino Australiano. **Ciência e Agrotecnologia.** Lavras, Ed. Especial, p.1652-1661, 2003.
- PILAR, R. C. ; PÉREZ, J. R. O.; NUNES, F. M. Rendimento e características de carcaça em cordeiros Merino Australiano e cruza Ile de France x merino australiano. **Revista Brasileira de Agrociência,** Pelotas, v.11, n.3, p.351-359, 2005. PILAR, R. C. ; PÉREZ, J. R. O.; NUNES, F. M. Composição relativa dos cortes da carcaça de cordeiros Merino Australiano e cruza Ile de France x merino australiano abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Agrociência,** Pelotas, v.12, n.4, p.461-469, 2006.
- POMEROY, R. W. Crecimiento em peso vivo. In: **Avances em fisiologia Zootecnia.** Zaragoza: Acríbia, 1959. cap. 9, p. 471-509.
- POPESKO, P. **Atlas:** anatomia topográfica dos animais domésticos. 3. ed. São Paulo: Manole. 1997. v. 2, 194p.
- ROQUE, A. P. **Desenvolvimento relativo dos componentes do peso vivo, da composição regional e tecidual em cordeiros de cinco raças.** 1998. 70 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Pelotas.
- ROQUE, A. P.; OSÓRIO, J. C. S.; JARDIM, P. O. 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.
- ROSA, G. T. **Proporções e crescimento de osso. Músculo, gordura e componentes não carcaça do peso vivo e crescimento das regiões da carcaça de cordeiros (as) em diferentes métodos de alimentação.** 2000. 84 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria.
- SANTOS, C. L. **Estudo do desempenho, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia.** 1999. 143 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras.
- SANTOS, C. L.; PEREZ, J. R. O. Composição dos Cortes comerciais de cordeiros Santa Inês. In: ENCONTRO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 1998, Lavras, **Anais...** Lavras: UFLA, 2000. p. 150-168.
- SANTOS, C. L.; PÉREZ, J. R. O. Os melhores cortes de carne do Santa Inês. **Revista Brasileira de Ovinos e caprinos: O Berro,** Uberaba, v. 44, p.19-23, 2001.
- SANTOS, C. L.; PÉREZ, J. R. O.; GERASEEV, L. C. et al. Estudo do crescimento alométrico dos cortes de carcaça de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia. **Ciência e Agrotecnologia,** Lavras, v. 25, n. 1, p. 149-158, 2001.
- SAS INSTITUTE. **SAS/ETS uers guide.** Version 6. 2. ed. Cary, NC: [s. n.], 1993. 1022p.
- SILVA, L. F. **Crescimento, composição corporal e exigências nutricionais de cordeiros abatidos com diferentes pesos.** 1999. 65 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria.
- SILVA, L. F.; PIRES, C. C.; ZEPPEFELD, C. C.; et al. Crescimento de regiões da carcaça de cordeiros abatidos com diferentes pesos. **Ciência Rural,** Santa Maria, v. 30, n. 3, p. 481-484, 2000.
- UCHA, D. **Cordeiro na mesa.** @. Ed. Porto Alegre: Palomas, 1998. 21 p