

CRESCIMENTO DE CORDEIROS ABATIDOS COM DIFERENTES PESOS¹. OSSO, MÚSCULO E GORDURA DA CARCAÇA E DE SEUS CORTES

GROWTH OF LAMBS SLAUGHTERED AT DIFFERENT WEIGHTS. BONÉ, MUSCLE AND FAT OF THE CARCASS AND ITS CUTS

Lisiane Furtado da Silva², Cleber Cassol Pires³, José Henrique Souza da Silva⁴, Denise Oliveira Meier⁵,
Gisele Christina Rodrigues⁵, Rejane Migotto Carneiro⁵

RESUMO

O trabalho foi realizado no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, objetivando determinar as quantidades de osso, músculo e gordura da carcaça e o crescimento de osso e músculo da carcaça e dos diferentes cortes da mesma. Foram utilizados 22 cordeiros machos inteiros, filhos de carneiros Texel e ovelhas cruza (Texel x Ideal). Desses, quatro/oram abatidos no início do experimento (24 horas após o nascimento), e os restantes, ao desmame (45 dias de idade) e aos 28 e 33kg. Os cordeiros foram confinados em baias individuais, com suas respectivas mães, até o desmame (45 dias de idade). A determinação do crescimento dos tecidos da carcaça e de seus cortes (quarto, paleta, costela, espinhaço e pescoço) foi realizada através de equações alométricas, utilizando-se o logaritmo do peso de osso ou músculo, em função do logaritmo do peso de corpo vazio (PCV) ou peso de carcaça fria (PCF). As quantidades de osso e músculo aumentaram ($P<0,05$) com a elevação do peso de abate. A proporção de osso diminuiu ($P<0,05$) e a de músculo manteve-se constante ($P>0,05$) com a elevação do peso de carcaça fria. A proporção de gordura aumentou do nascimento ao desmame ($P<0,05$), e a partir daí, diminuiu ($P<0,05$). Com relação ao PCV e PCF, o tecido que primeiro se desenvolve é o ósseo ($b=0,729188$ e $b=0,673340$), seguido pelo muscular ($b=1,075728$ e $b=1,001403$). Entre os cortes da carcaça, o crescimento ósseo e muscular da costela são mais tardios que os demais.

Palavras-chave: *alometria, constituintes da carcaça, produção de carne, tecidos, ovinos.*

SUMMARY

This experiment was developed at the Ovine Section of Animal Science Department, at Federal University of Santa Maria, Brazil. The purpose of this experiment was to determine the quantity of bone, muscle and fat of the carcass, and the growth of bone and muscle of the carcass, and of the carcass cuts. Twenty-two intact male lambs, sired by Texel males, from crossbreed Texel - Ideal dams were used. Four lambs were slaughtered at the beginning of the experiment (24 hours after birth) and groups of six lambs were slaughtered at weaning and when reaching 28 and 33kg. The lambs were kept in individual stalls together with their respective mothers until weaning (45 days of age). To study the growth of the carcass tissues and carcass cuts (hindquarter, shoulder, rib, backbone, neck), regression equations of the log of weight of each tissue, as a function of the log of empty body weight (EBW) or cold carcass weight (CCW) were fitted. The quantities of bone and muscle increased ($P<0.05$) with the higher of slaughter weights. The proportion of bone decreased ($P<0.05$) and that of muscle remained constant ($P>0.05$) with the higher of the CCW, the proportion of fat increased from birth to weaning ($P<0.05$) and decreased after weaning ($P<0.05$). In relation to EBW and CCW, bones were early maturing ($b=0.729188$ and $b=0.673340$), followed by muscular tissue ($b=1.075728$ and $b=1.001403$). Among carcass cuts rib bone and muscle were later maturing than in other cuts.

Key words: *allometry, carcass constituents, carcass tissues, meat production, sheep.*

¹Parte da Dissertação de Mestrado em zootecnia apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

²Zootecnista MSc. Zootecnia.

³Professor Titular, Departamento de Zootecnia, UFSM, Departamento de Zootecnia, 97105-900, Santa Maria – RS. E-mail: cpirez@ccr.ufsm.br. Autor para correspondência.

⁴Professor Adjunto 4, Departamento de Zootecnia, UFSM.

⁵Acadêmicos de Graduação em Zootecnia, UFSM.

INTRODUÇÃO

A ovinocultura gaúcha assentava sua base econômica na produção de lã. Atualmente, em função da baixa remuneração desse produto, ocorre por grande parte dos produtores, um redirecionamento da atividade, objetivando a criação de um animal com alta proporção de carne e adequada proporção de gordura na carcaça. O cordeiro é a categoria animal que fornece carne de melhor qualidade, apresentando, nessa fase, os maiores rendimentos de carcaça e maior eficiência de produção, devido a sua alta velocidade de crescimento. Segundo PÁLSSON (1959), os principais tecidos do corpo mostram marcado crescimento diferencial durante a vida pós-natal e à medida que avança a idade, a intensidade máxima de crescimento se propaga no sentido centrífugo, desde o sistema nervoso central, osso, músculo, tendão, gordura intramuscular e gordura subcutânea. Conseqüentemente, o tecido nervoso e o esqueleto realizam, antes do nascimento, uma proporção maior do seu crescimento em relação ao tecido muscular e adiposo.

HUXLEY (1932) define a relação de tamanho (alometria) entre a totalidade e as partes, através de uma fórmula matemática, $y = ax^b$ (onde y = tamanho do órgão ou parte, x = tamanho do corpo, e b = coeficiente do crescimento do órgão ou parte). Quando $b = 1$, o crescimento do órgão ou parte é idêntico ao crescimento do corpo, ou seja, são isométricos; se $b < 1$, a taxa de crescimento do órgão ou parte é inferior à taxa de crescimento do corpo e se $b > 1$, a taxa de crescimento do órgão ou parte é superior à do corpo. De acordo com BLACK (1983), tecidos que aumentam de peso em velocidade menor que o peso corporal, no período pós-natal, são classificados como precoces. Tecidos que apresentam característica contrária são classificados como tardios.

Sexo, idade, raça, peso e nutrição são fatores que influenciam as proporções de osso, músculo e gordura. Quanto às influências sexuais, HAFEZ (1972) afirma que o macho possui menos tecido adiposo que a fêmea, e os machos castrados das espécies bovina e ovina possuem também mais músculos e menos gordura que as fêmeas de suas respectivas espécies. Os ossos dos machos apresentam-se mais grossos que os das fêmeas, enquanto os ossos de animais de raças modernas, melhoradas para a produção de carne, são mais curtos e mais grossos que os de animais domésticos não melhorados. Essas modificações dos ossos originam um encurtamento das extremidades e um aumento na grossura dos músculos que os rodeiam.

De acordo com VERDE (1996), o crescimento do tecido adiposo acontece em duas fases. No animal jovem, deposita-se muito pouca gordura, ficando o crescimento limitado a outros tecidos. No entanto, em um determinado momento, a deposição de gordura toma grande intensidade, sendo que essa fase varia com a raça. Para o mesmo autor, a taxa de crescimento dos músculos individuais é variável. Os músculos grandes, tais como os dos membros e do lombo, apresentam a maior taxa de crescimento pós-natal e, em geral, considera-se que a variação no tamanho adulto entre animais de uma mesma espécie é devido às diferenças no número de células, e não necessariamente ao tamanho corporal.

WYNN & THWAITES (1981), comparando cordeiros da raça Merino com cordeiros cruzas (Border Leicester x Merino), verificaram que os animais cruzados possuem maior quantidade de osso, músculo e gordura que os animais da raça Merino, aos pesos de abate de 10, 40 e 50kg. No entanto, nos pesos de 20 e 30kg, o nível de gordura é maior para cordeiros Merino, sendo o rendimento de carcaça maior para os cordeiros cruzados em ambos os pesos. LEYMASTER & JENKINS (1993), comparando cordeiros da raça Texel com cordeiros Suffolk, chegaram à conclusão que os primeiros possuem carcaças mais compactas e tenderam a depositar mais gordura no exterior da carcaça do que entre os músculos.

Quanto à influência do peso de abate nas proporções dos tecidos, BERG & BUTTERFIELD *et al.* (1976) advertem que terneiros com o mesmo peso de abate, mas provenientes de distintos planos nutricionais, não apresentam diferença na composição da carcaça. Isso indica que dentro de um limite de taxa de crescimento, a composição corporal está relacionada com o tamanho do corpo. Este trabalho teve como objetivos determinar as proporções de osso, músculo e gordura da carcaça, e o crescimento de osso e músculo nas partes da carcaça de cordeiros abatidos com diferentes pesos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura, do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), no período de julho a dezembro de 1997. Foram utilizados 22 cordeiros machos inteiros, filhos de carneiros Texel e ovelhas cruzas (Texel x Ideal), distribuídos aleatoriamente nos tratamentos: T1- Abate ao nascer, T2- Abate ao desmame (45 dias de idade), T3- Abate aos 28kg de peso vivo (PV) e T4- Abate aos 33kg de PV.

Durante o período experimental, foram utilizadas duas dietas, balanceadas de acordo com o NRC (1985), sendo a primeira do nascimento ao desmame, visando a atender as exigências nutricionais da ovelha lactante, e a segunda, a partir do desmame até o abate, a qual visava a atender às necessidades nutricionais dos cordeiros. Os cordeiros dos tratamentos 2, 3 e 4 foram confinados em baias individuais, com as respectivas mães, até o momento de serem desmamados (45 dias de idade). O tratamento 1 constou de quatro animais e os demais, de seis cada um.

Os cordeiros eram pesados em jejum de sólidos de doze horas, e após a pesagem final (peso de abate) foram imediatamente abatidos. Após o abate, a carcaça foi pesada para obtenção do peso de carcaça quente (PCQ) e, em seguida, colocada em câmara frigorífica por 24 horas a 2°C, para obtenção do peso de carcaça fria (PCF). Após o resfriamento, foi dividida ao meio e, no lado direito, foi realizada a separação do pescoço, costela, paleta, quarto e espinhaço, os quais foram pesados separadamente. A separação do pescoço foi feita entre a 3ª e a 4ª vértebra cervical, e do quarto na região sacral. A costela permaneceu com todo o osso, sendo que a separação foi feita junto ao espinhaço e a paleta foi obtida, liberando a escápula da costela. Cada corte da carcaça foi dissecado e as quantidades de osso, músculo e gordura pesadas. A composição tecidual total da carcaça foi estimada através da soma das quantidades de osso, músculo e gordura do pescoço, quarto, espinhaço, costela e paleta da meia carcaça. O peso de corpo vazio (PCV) foi obtido através da diferença entre peso de abate e conteúdo gastrointestinal.

O estudo do crescimento de osso e músculo da carcaça e de seus cortes foi realizado através de equações alométricas, de acordo com HUIDOBRO & VILLAPADIerna (1992), utilizando-se o logaritmo do peso do tecido, em função do logaritmo do PCF ou PCV. Isto é, $\text{Log. } y = \text{Log. } A + b \text{ Log. } x$, onde: $\text{Log. } y$ = logaritmo do peso tecido (ósseo ou muscular); $\text{Log. } a$ = constante; b = coeficiente de alometria ou crescimento e $\text{Log. } x$ = logaritmo de PCV ou PCF.

Os dados de peso e proporções de osso, músculo e gordura foram submetidos à análise de variância, teste F e as médias comparadas pelo teste de Pdiff, utilizando o programa estatístico SÁS (SÁS, 1990), de acordo com o modelo, $Y_{ij} = \mu + \alpha_j + E_{ij}$. Onde: Y_{ij} = observações das variáveis dependentes; μ = média de todas as observações; α_j = efeito do peso de abate; E_{ij} = erro experimental associado a cada observação; $i = 1...4$; $j = 1...4$ para $T_{1e}j = 1...6$ para $T_2, T_3 e T_4$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 mostra os pesos de músculo, tecido adiposo e ossos, e a proporção dos mesmos em relação ao peso de carcaça fria (PCF), em animais abatidos com diferentes pesos. Os pesos dos ossos foram semelhantes para os grupos abatidos com 28,3 e 32,57kg, o que indica um crescimento menor deste componente nessa fase, e uma tendência a manter-se constante a partir daí. Quanto ao peso de gordura, não houve diferença ($P > 0,05$) entre animais abatidos com 20,92; 28,30 e 32,57kg.

WYNN & THWAITES (1981), ao trabalharem com as 1/2 carcaças de cordeiros, verificaram que os pesos de osso, músculo e gordura foram respectivamente 0,267; 0,651; 0,022kg para animais abatidos ao nascer. 0,731; 2,335 e 0,589kg para abate aos 20kg, e 0,954; 3,493 e 1,394kg para cordeiros abatidos com 30kg de peso vivo, mostrando um crescente aumento dos tecidos à medida que o peso de abate se elevou. De um modo geral, em termos de valores numéricos, essa mesma tendência foi verificada no presente trabalho.

Quanto à proporção dos tecidos em relação ao PCF, verifica-se, para porcentagem de osso, um valor maior ($P < 0,05$) para os animais abatidos com 4,12kg, em relação aos abatidos com os demais pesos, cujos valores foram semelhantes entre si ($P > 0,05$). Em valores numéricos, observa-se uma diminuição na proporção de osso com o aumento do peso de abate.

A proporção de gordura aumentou ($P < 0,05$) do nascimento ao desmame, e, a partir daí

Tabela 1 - Composição tecidual da carcaça, em peso e porcentagem, de cordeiros abatidos com diferentes pesos.

VARIÁVEIS	Pesos de Abate (kg)			
	4,12 *(1,72)	20,92 *(10,71)	28,30 *(12,79)	32,57 *(13,75)
Pesos (kg)				
Osso	0,658 ^c	2,065 ^b	2,547 ^a	2,600 ^a
Músculo	1,067 ^d	6,375 ^c	7,811 ^b	8,887 ^a
Gordura	0 ^b	2,271 ^a	2,434 ^a	2,152 ^a
Proporção (%)				
Osso	37,71 ^a	19,24 ^b	20,35 ^b	18,96 ^b
Músculo	62,29 ^a	59,57 ^a	60,78 ^a	64,74 ^a
Gordura	0 ^c	21,18 ^a	18,87 ^{ab}	15,45 ^b

Médias seguidas de letras desiguais na linha diferem entre si pelo Teste de Pdiff ($P < 0,05$).

* Peso de Carcaça Fria.

começou a diminuir, sendo que cordeiros abatidos com 20,92kg apresentaram 5,73 unidades percentuais a mais de gordura na carcaça, do que aqueles abatidos com 32,57kg ($P < 0,05$). Essa alta proporção de gordura dos animais abatidos ao desmame, pode estar relacionada à alimentação dos cordeiros no período que antecedeu ao desmame. Além de ingerirem o leite materno (24,7% PB e 6,04McaV/kg de leite na MS - NRC, 1985), também alimentavam-se da dieta fornecida à mãe, sendo que após o desmame, a alimentação fornecida aos cordeiros era menos energética. CARVALHO *et al.* (1999), trabalhando com cordeiros desmamados com 50 dias de idade, verificaram que a participação do leite na alimentação dos cordeiros, no momento do desmame, ainda era grande, trazendo como consequência, um baixo consumo do alimento (volumoso + concentrado) por parte do cordeiro, enquanto estava com a mãe. Com a retirada da ovelha do confinamento, a ausência do leite foi sentida pelos cordeiros, refletindo em baixo consumo inicial do novo alimento.

Ao nascimento (primeiras 24 horas), observou-se que os cordeiros apresentaram uma relação músculo/osso, de 1,62:1, enquanto que, aos 32,57kg, esta relação foi de 3,42:1. De acordo com BERG & BUTTERFIELD (1976), ao nascimento, os bovinos apresentam duas partes de músculo para uma parte de osso e, como o crescimento muscular é maior que o ósseo, no período pós-natal a proporção do primeiro tecido, em relação ao segundo, aumenta. Os mesmos autores chamam atenção que a porcentagem de tecido adiposo, ao nascimento, é muito pequena, mas com alimentação adequada, o processo de deposição de gordura é bastante rápido.

THOMPSON & ATKINS (1980), verificaram que cordeiros abatidos com 34,44 e 54kg, apresentaram uma variação na proporção de osso, músculo e gordura de 11,8 a 21,6%; 41,5 a 61,2% e 15,2 a 42,6%, respectivamente. No Brasil, BUENO *et al.* (1998) observaram que as proporções de osso, músculo e gordura de cordeiros da raça Suffolk, abatidos com 35kg, foram de 23,3; 65,77 e 10,87%, respectivamente. CARVALHO (1998), trabalhando com cordeiros inteiros, abatidos aos 100 dias de idade, com peso médio de carcaça fria de 12,66Kg, verificou proporções de 22,04% (osso), 62,70% (músculo) e 16,40% (gordura).

Os coeficientes de alometria para osso e músculo da carcaça, em relação ao PCV e PCF, são apresentados na tabela 2. Os coeficientes referentes à gordura não foram apresentados, uma vez que os animais, ao nascimento, não apresentaram gordura na carcaça, esse fato impossibilitou o ajuste dos dados ao modelo utilizado. Os coeficientes

Tabela 2 - Parâmetros das equações de alometria para osso e músculo.

Tecidos (g)		a	b	r ²
Osso	(PCV)	2,368750	0,729188	94,67
	(PCF)	2,643010	0,673340	93,55
Músculo	(PCV)	2,391047	1,075728	98,33
	(PCF)	2,788111	1,001403	98,75

alométricos obtidos indicam que o crescimento ósseo é o mais precoce, enquanto que o crescimento muscular é tardio.

Os resultados do presente trabalho são semelhantes aos observados por WYNN & THWAITES (1981), que encontraram para cordeiros cruzados, coeficientes de crescimento de osso de 0,586; de músculo de 0,875 e para gordura de 1,99; em relação ao peso da ½ carcaça. Para fêmeas, os coeficientes alométricos encontrados foram 0,613; 0,844 e 1,992, respectivamente. Da mesma forma, HUIDOBRO & VILLAPADIerna (1992) verificaram coeficientes de crescimento menor do que um para osso ($b = 0,9056$) e igual a 1 para músculo ($b = 0,9557$) e gordura total ($b = 1,2345$), em relação ao peso da ½ carcaça. Entre os tipos de gordura, os mesmos autores observaram valores maiores a 1, para gordura subcutânea ($b = 1,4881$).

Nas tabelas 3 e 4, são apresentados os coeficientes de crescimento de osso e músculo dos diferentes cortes da carcaça, em relação ao PCV e PCF, respectivamente. Há maior precocidade do

Tabela 3 - Parâmetros das equações de alometria para osso e músculo de cada corte da carcaça, em função do peso de corpo vazio (PCV).

Variáveis (g)		a	b	r ²
Quarto	Osso	1,880153	0,679257	83,18
	Músculo	1,981636	1,038180	94,55
Paleta	Osso	1,659296	0,726873	96,92
	Músculo	1,863950	0,939546	97,06
Costela	Osso	1,285228	0,970754	81,18
	Músculo	1,621094	1,146821	74,44
Espinhaço	Osso	1,706719	0,806472	93,09
	Músculo	1,719105	1,033472	92,46
Pescoço	Osso	0,698970	0,989545	78,04
	Músculo	1,027338	1,056291	93,29

Tabela 4 - Parâmetros das equações de alometria para osso e músculo de cada corte da carcaça, em função do peso de carcaça fria (PCF).

Variáveis (g)	a	b	r ²
Quarto			
Osso	2,236063	0,537363	73,57
Músculo	2,301600	1,023053	94,22
Paleta			
Osso	1,959569	0,648110	97,48
Músculo	2,103208	0,971216	93,08
Costela			
Osso	1,701965	0,848767	79,95
Músculo	2,076374	1,041639	79,36
Espinhaço			
Osso	2,033907	0,723199	92,61
Músculo	2,086477	0,975248	94,78
Pescoço			
Osso	1,169177	0,822942	72,89
Músculo	1,452294	0,949421	91,77

crescimento ósseo em relação ao muscular, tanto em relação ao PCV como ao PCF. De um modo geral, dentre os cortes, os ossos do quarto são de crescimento mais precoce, enquanto que os da costela e pescoço são os mais tardios, e os da paleta e espinhaço, intermediários. Os músculos da paleta são mais precoces e os da costela de crescimento mais tardio. Resultados semelhantes foram encontrados por HUIDOBRO & VILLAPADIerna (1992) que, trabalhando com cordeiros abatidos com 15, 25 e 35kg de peso vivo, verificaram coeficientes de crescimento em relação ao PCF de 0,6920 e 0,6524, para osso da perna e paleta, respectivamente, e de 0,8574 para músculo da paleta. Utilizando os animais abatidos com 15 e 25kg, os mesmos autores determinaram coeficientes de crescimento para ossos do costilhar (b=1,8683), para músculos da perna (b=1,0500) e do costilhar (b=1,2369). Trabalhando com animais cruzas, OSÓRIO E GUERREIRO (1994) encontraram para osso, músculo e gordura do quarto, em relação ao peso vivo, coeficientes alométricos de 0,927; 1,301 e 2,773; em relação ao PCF, os valores obtidos foram 0,684; 1,115 e 2,168; respectivamente.

CONCLUSÕES

O crescimento muscular de cordeiros cruzas Texel x Ideal, do nascimento aos 105 dias (idade média) é isométrico em relação à carcaça e aos cortes da mesma, indicando, nessa faixa de idade, que pesos de abate acima de 33kg (peso de frigorífico) podem não ser os mais adequados, pois até esse peso obtém-se altos percentuais de músculo e boa deposição de gordura na carcaça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERG, R.T., BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Sydney : Sydney University, 1976. 240p.
- BLACK, J.L. **Sheep production**. Londres: Butterworths, 1983. Capi: Orowth and development of lambs: p.21-58.
- BUENO, M.S., CUNHA, E.A., SANTOS, L.E. *et al* Desempenho e características de carcaças de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes tipos de volumosos, to: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu : SBZ, 1998. 634p. p.206-208.
- CARVALHO, S. **Desempenho, composição corporal e exigências nutricionais de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas alimentados em confinamento**. Santa Maria, 1998. 100p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Curso de Pós - graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1998.
- CARVALHO, S., PIRES, C.C., PERES, J.R.R. *et al* Desempenho de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas, alimentados em confinamento. **Ciência Rural**, v.29, n. 1, p.129-133,1999.
- HAFEZ, E.S.E. **Dessarrollo y nutrición animal**. Zaragoza : Acribia, 1972. Cap I: Introducción al crecimiento animal: p. 11-29.
- HUIDOBRO, F.R., VILLAPADDERNA, A. **Estudios sobre crecimiento y desarrollo en corderos de raza Manchega**. Madrid, 1992. 191p. Tesis (Doctoral) - Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense, 1992.
- HUXLEY, J.S. **Problems of relative growth**. Methuen, London: Cambridge University, 1932. 276p.
- LEYMASTER, K. A., JENKINS, T.G. Comparison of Texel- and Suffolk-sired crossbred lambs for survival, growth, and compositional traits. **J Anim Sei** v.71, p.859-869,1993.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of sheep**. 6 ed. Washington: National Academy, 1985. 99p.
- OSÓRIO, J.C.S., GUERREIRO, J.L.V. **Produção de carne na raça Ideal**. Pelotas, 1994. p.25 (I Encontro de Criadores da Raça Ideal).
- PÁLSSON, H. **Avances en fisiología zootécnica**. Zaragoza: Acribia, 1959. Cap 10: Conformación y composición del cuerpo: p.510-641.
- SÁS INSTITUTE. **SÁS User's guide: statistics**. 4 ed. Cary/North Carolina: 1990. v.2, version 6.
- THOMPSON, J.M., ATKINS, K.D. Use of carcass measurements to predict percentage carcass composition in crossbred lambs. **Aust J Exp Agric Anim Husb**, v.20, p.144-150,1980.
- VERDE, L.S. **Crescimento e crescimento compensatório na produção animal** (curso). Santa Maria: Curso de pós-graduação em Zootecnia e Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, 1996. Não paginado, digitado.
- WYNN, P.C., THWAITES, C.J. The relative growth and development of the carcass tissues of Merino and crossbred rams and wethers. **Aust J Agric Rés**, v.32, p.947-956,1981.