

**ESTUDO DO DESEMPENHO,  
DAS CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E  
DO CRESCIMENTO ALOMÉTRICO  
DE CORDEIROS DAS RAÇAS  
SANTA INÊS E BERGAMÁCIA**

**CRISTIANE LEAL DOS SANTOS**

**1999**

**CRISTIANE LEAL DOS SANTOS**

**ESTUDO DO DESEMPENHO, DAS CARACTERÍSTICAS DA  
CARCAÇA E DO CRESCIMENTO ALOMÉTRICO  
DE CORDEIROS DAS RAÇAS SANTA INÊS E BERGAMÁCIA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal  
de Lavras, como parte das exigências do Curso  
de Mestrado em Zootecnia, área de concentração  
Nutrição Animal Ruminantes, para obtenção do  
título de "Mestre".

Orientador

Prof. Juan Ramón Olalquiaga Pérez

LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRA

9 NTRAL - UFLA 99

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Santos, Cristiane Leal dos

Estudo do desempenho, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia / Cristiane Leal dos Santos. -- Lavras : UFLA, 1999.

143 p. il.

Orientador: Juan Ramón Olalquiaga Pérez.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Ovino. 2. Carcaça. 3. Crescimento alométrico. 4. Santa Inês.
5. Bergamacia. 6. Desempenho. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-636.3082

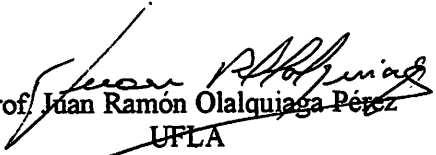
**CRISTIANE LEAL DOS SANTOS**

**ESTUDO DO DESEMPENHO, DAS CARACTERÍSTICAS  
DA CARÇAÇA E DO CRESCIMENTO ALOMÉTRICO  
DE CORDEIROS DAS RAÇAS SANTA INÊS E BERGAMÁCIA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Zootecnia, área de concentração Nutrição Animal Ruminantes, para obtenção do título de "Mestre".

APROVADA: em 04 de maio de 1999

Prof. Paulo César de Aguiar Paiva	DZO - UFLA
Prof. Joel Augusto Muniz	DEX - UFLA
Prof. Edson Ramos de Siqueira	FMVZ - UNESP

  
Prof. Juan Ramón Olalquiaga Pérez  
UFLA  
(Orientador)

LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
1999

***Somos personagens de um filme que a cada dia nos impõe um texto novo para encenarmos. Com isso, chegamos a crer na existência da felicidade porque damos as mãos ao sofrimento, entendendo-o através da inteligência concedida ao ser humano. Desta forma, temos convicção do nosso crescimento como pessoa, não fugindo das dificuldades, e sim tornando-as fáceis, VIVENDO.***

CF	costela / fralda
PA	paleta
O	tecido ósseo
M	tecido muscular
G	tecido adiposo

## LISTA DE ABREVIATURAS

MS	matéria seca ( % )
EB	energia bruta ( Kcal / kg )
EM	energia metabolizável ( kcal / kg )
PB	proteína bruta ( % )
FDN	fibra em detergente neutro ( % )
FDA	fibra em detergente ácido ( % )
CMD	consumo de matéria seca médio diário ( g/ kg <sup>0,75</sup> / dia )
GMD	ganho de peso médio diário ( g/dia )
CA	conversão alimentar ( kg )
ND	número de dias
PVSJ	peso vivo sem jejum ( kg )
PVCJ	peso vivo com jejum ( kg )
PCVZ	peso corporal vazio ( kg )
PCQ	peso da carcaça quente ( kg )
PCF	peso da carcaça fria ( kg )
PPR	perda por resfriamento ( % )
PC	peso do corte ( kg )
PCE	peso da ½ carcaça esquerda ( kg )
RVER	rendimento verdadeiro ( % )
RCOM	rendimento comercial ( % )
RBIO	rendimento biológico ( % )
RFAZ	rendimento fazenda ( % )
PE	perna
LO	lombo
CO	costeleta



Ao Sr. João Batista , do Setor de Ovinocultura, por muito ter colaborado com nosso trabalho.

Ao Prof<sup>o</sup> João Crisostômo do Departamento de Medicina Veterinária/UFLA, pela ajuda na descrição anatômica dos cortes da carcaça.

Aos estudantes Maurício Antunes e Cristina.

Aos funcionários do DZO Mariana, Pedro, Carlos e Zé Geraldo.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal Suelba, Márcio e José Virgílio, pela grande ajuda.

Aos funcionários da Biblioteca, Sebastião Pinto Alves (Tião), José Maria dos Santos (Zé), Antônio Máximo de Carvalho (Marcinho) José Henrique Pereira e Jésus Moreira Freire, que sempre me ajudaram muito em busca das literaturas.

A Gislaíne (Gi) por muito ter se esforçado para entregar as xerox por mim solicitadas.

Ao Departamento de Ciências do Alimento, em especial aos professores Eduardo Valeiro de Barros e Luis Carlos de Oliveira Lima, por colocarem o Laboratório de Análise de Alimentos à nossa disposição.

Aos professores Joel Augusto Muniz, Paulo César de Aguiar Paiva e Edson Ramos de Siqueira , pelas sugestões para o aprimoramento deste trabalho.

Ao estudante Marcelo Judice, pelo auxílio nas análises estatísticas.

Aos colegas do Curso Inácio, Delma, Eder, Estela, Sidney, Vladimir, Vitor, Eduardo, e a todos aqueles que diretamente ou indiretamente colaboraram para execução deste trabalho.



## AGRADECIMENTOS

A **DEUS**, em quem busquei e encontrei conforto e força para finalizar com sucesso esta etapa.

À Universidade Federal de Lavras, em especial ao Departamento de Zootecnia, Curso de Pós-Graduação, e ao Setor de Ovinocultura, pela oportunidade de realização deste curso.

Ao Programa Especial de Treinamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (PET / CAPES) , pela bolsa de estudos concedida.

Ao meu Orientador, Prof<sup>o</sup> Juan Ramón Olalquiaga Pérez, pela sua dedicação e competência durante esse período de convivência, nunca lhe faltando profissionalismo e companheirismo.

Aos professores da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia ( EAUFBFA ) , Gabriel Jorge Carneiro de Oliveira ( Orientador do PET ) , Amilcar Baiardi e Jorge Antônio Gonzaga ( Tutores do PET ) e Luiz Gonzaga Mendes ( Coordenador do Curso de Pós-Graduação ), pelo grande incentivo.

À minha amiga Ívina, por nunca faltar com sua amizade verdadeira, de quem sempre precisei para superar os momentos difíceis e dividir aqueles agradáveis.

Aos amigos Daniela e Murilo, pela amizade que demonstraram por mim e agradável convivência.

À Colega de trabalho e amiga Luciana, pela sua prestatividade, amizade e apoio.

Aos Companheiros de trabalho, Sarita, Osni, Iraides e Yasmin, que também muito me ajudaram, estando presentes sempre que possível .

Aos meus amados Pais *Marival e Solange*,  
pelo grande amor, ensinamento, dignidade,  
determinação e caráter, enfim , pela vida.

Aos meus queridos irmãos *Cláudia e Itamar*,  
que sempre me apoiaram, acreditaram e torceram,  
colaborando desta forma para o meu sucesso.

## ***DEDICO***

A minha Madrinha *Lêda Nadir*,  
que através de sua força me faz ver com nitidez o valor da vida.  
As minhas sobrinhas *Layla e Luize*,  
meus símbolos de esperança.

## ***OFEREÇO***

# SUMÁRIO

Página

LISTA DE ABREVIATURAS.....	i
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
CAPÍTULO 1.....	1
1 Introdução Geral.....	2
2 Referencial Teórico.....	4
2.1 Raça Santa Inês.....	4
2.2 Raça Bergamácia.....	5
2.3 Crescimento.....	5
2.4 Crescimento Alométrico.....	6
2.5 Crescimento do Osso, Músculo e Gordura.....	7
2.6 Carne Ovina.....	8
3 Metodologia Geral.....	11
3.1 Local, Instalações e Animais.....	11
3.2 Alimentação.....	12
3.3 Abate.....	14
3.4 Evisceração.....	15
3.5 Obtenção da carcaça.....	15
3.6 Obtenção da ½ carcaça esquerda.....	15
3.7 Obtenção dos cortes comerciais.....	16
3.8 Determinação da Composição Física.....	19
3.9 Cálculo do peso do corpo vazio(PCVZ), da perda por resfriamento(PPR) e dos rendimentos de carcaça.....	19

3.10 Período e Delineamento Experimental.....	20
4 Referências Bibliográficas.....	22
<b>CAPÍTULO 2: Desempenho e rendimento de carcaça de cordeiros das</b>	
<b>raças Santa Inês e Bergamácia.....</b>	<b>25</b>
1. Resumo.....	26
2. Abstract.....	27
3. Introdução.....	28
4. Referencial Teórico.....	29
4.1 Ganho de Peso.....	29
4.2 Consumo Alimentar.....	29
4.3 Rendimento de Carcaça.....	30
4.4 Perda por resfriamento.....	33
5. Material e Métodos.....	34
5.1 Local, Instalações e Animais.....	34
5.2 Alimentação.....	34
5.3 Abate .....	34
5.4 Evisceração.....	35
5.5 Obtenção da carcaça.....	35
5.6 Obtenção da ½ carcaça esquerda.....	35
5.7 Cálculo do peso do corpo vazio(PCVZ), da perda por resfriamento(PPR)	
e dos rendimentos de carcaça.....	36
5.8 Período e Delineamento Experimental.....	36
6. Resultados e Discussão .....	38
7. Conclusões.....	51
8. Referências Bibliográficas.....	52
<b>CAPÍTULO 3: Alometria dos cortes da carcaça : pema, lombo, costela,</b>	
<b>costela / fralda e paleta.....</b>	<b>53</b>
1. Resumo.....	57

2. Abstract.....	58
3. Introdução.....	59
4. Referencial Teórico.....	60
5. Material e Métodos.....	63
5.1 Local, Instalações e Animais.....	63
5.2 Alimentação.....	63
5.3 Abate.....	63
5.4 Evisceração.....	64
5.5 Obtenção da carcaça.....	64
5.6 Obtenção da ½ carcaça esquerda.....	64
5.7 Obtenção dos cortes comerciais.....	64
5.8 Período e Delineamento Experimental.....	65
6. Resultados e Discussão.....	66
7. Conclusões.....	75
8. Referências Bibliográficas.....	76
<b>CAPÍTULO 4: Alometria dos tecidos ósseo, muscular e adiposo dos cortes</b>	
da carcaça.....	78
1 Resumo.....	79
2 Abstract.....	80
3. Introdução.....	81
4. Referencial Teórico.....	82
5. Material e Métodos.....	84
5.1 Local, Instalações e Animais.....	84
5.2 Alimentação.....	84
5.3 Abate.....	84
5.4 Obtenção da carcaça.....	85
5.5 Obtenção da ½ carcaça esquerda.....	85
5.6 Obtenção dos cortes comerciais.....	85

5.7 Determinação da composição física .....	86
5.8 Período e Delineamento Experimental.....	86
6. Resultados e Discussão .....	88
7. Conclusões.....	104
8. Referências Bibliográficas.....	105
<b>CAPÍTULO 5 : Alometria dos tecidos ósseo, muscular e adiposo em relação</b>	
<b>à ½ carcaça.....</b>	<b>107</b>
1. Resumo.....	108
2. Abstract.....	109
3. Introdução.....	110
4. Referencial Teórico.....	111
5. Material e Métodos.....	113
5.1 Local, Instalações e Animais.....	113
5.2 Alimentação.....	113
5.3 Abate .....	113
5.4 Obtenção da carcaça.....	114
5.5 Obtenção da ½ carcaça esquerda.....	114
5.6 Determinação da composição física.....	114
5.7 Período e Delineamento Experimental.....	115
6. Resultados e Discussão .....	116
7. Conclusão.....	122
8. Referências Bibliográficas.....	123
<b>ANEXOS.....</b>	<b>125</b>

## RESUMO

SANTOS, Cristiane Leal dos. Estudo do desempenho, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia. Lavras: UFLA, 1999, 143p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).\*

Com o objetivo de determinar o consumo, ganho de peso, conversão alimentar, rendimento de carcaça e realizar um estudo alométrico dos cortes e dos tecidos ósseo, muscular e adiposo da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia, foi conduzido um experimento no Setor de Ovinocultura da UFLA, em Lavras-MG, Brasil. Foram utilizados 36 cordeiros machos inteiros, sendo 24 da raça Santa Inês e 12 da raça Bergamácia, abatidos ao atingirem 15, 25, 35 e 45 kg de peso vivo. A carcaça foi seccionada, fazendo-se uso da ½ carcaça esquerda para obtenção dos cortes comerciais: perna, lombo, costeleta, costela/fralda e paleta, os quais foram submetidos à dissecação física em osso, músculo e gordura. Os rendimentos de carcaça para os cordeiros Santa Inês e Bergamácia foram: rendimento verdadeiro (48,0 % e 47,3 %), rendimento comercial (47,0 % e 46,0 %), rendimento biológico (55,5 % e 54,0 %) e rendimento fazenda (45,6 % e 44,7 %), respectivamente. A costeleta e a paleta, tanto dos cordeiros Santa Inês quanto dos Bergamácia, apresentaram crescimento isogônico ( $b=1$ ) em relação ao peso do corpo vazio, enquanto que a costela/ fralda obteve um crescimento heterogônico positivo ( $b > 1$ ). Em relação ao desenvolvimento da perna e do lombo, os cordeiros apresentaram diferentes tipos de crescimento. O tecido ósseo cresceu de forma heterogônica negativa ( $b < 1$ ), enquanto, o muscular apresentou crescimento isogônico e o adiposo heterogônico positivo em relação aos cortes e a ½ carcaça.

---

\* Comitê Orientador : Juan Ramón Olalquiaga Perez – UFLA (Orientador) , Paulo César de Aguiar Paiva – UFLA, Joel Augusto Muniz – UFLA, Júlio César Teixeira – UFLA.



## ABSTRACT

SANTOS, Cristiane Leal dos. Performance, carcass characteristics and growth allometric of Santa Inês and Bergamácia lambs. Lavras: UFLA, 1999, 143 p. (Dissertação. – Mestrado em Zootecnia).\*

The experiment was carried out at Sheep Production Sector of the Federal University of Lavras. The objectives were determine the food intake, live weight gain, food conversion, carcass yield, and develop a study of the allometry of growth of commercial joints and the muscular, bone and fat tissues in growing lambs. Thirty-six entire male lambs, twenty-four of them were of the Santa Inês and twelve of the Bergamácia breed with initial live weight of 15 kg used in the present study. The animals were randomly distributed in four slaughter weight, 15, 25, 35 and 45 kg live weight. The carcass was divided in symmetric halves and the left half parts was split into the commercial joints, leg, loin, rib, breast and shoulder which were dissected to separate bone, fat and muscle tissues. The killing-out percentages calculated from the hot carcass weight divided by the live weight after 16 hours of fast, real killing-out percentage, were 48,0 % and 47,3 % for the Santa Inês and Bergamácia lambs, respectively. The killing-out percentage obtained from the cold carcass weight divided by live weight with out fast, real killing-out percentage, were, 47,0 % and 46,0 %, respectively. The killing-out percentage from the cold carcass weight in relation to empty body weight, biological killing-out percentage, were 55,5 % and 54,0 % for the Santa Inês and Bergamácia breeds, respectively and the killing percentage from the hot carcass weight in relation to the live weight out fast, farm killing-out percentage, were 45,6 % and 44,7 % for the Santa Inês and Bergamácia lambs respectively. The commercial joints rib and shoulder showed an allometric coefficient equal to the unit. ( $b = 1$ ), in the breast it was higher than 1. The study showed differences in the b coefficient between breeds for the leg and the loin. The bone showed an early development in relation to the others tissues in the carcass, the muscle was similar and the fat had a later developed in the carcass as a whole.

---

\* Guidance Committee : Juan Ramón Olalquiaga Perez – UFLA (Major Professor) , Paulo César de Aguiar Paiva – UFLA, Joel Augusto Muniz – UFLA and Júlio César Teixeira – UFLA.

# CAPÍTULO I

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

Os ovinos, por serem ruminantes, são capazes de transformar vegetais inadequados a alimentação humana em proteínas de elevado valor biológico, a baixo custo. No entanto, a produção não é apenas em função da capacidade de consumo e do valor nutritivo do alimento consumido; outros fatores de produção, como manejo alimentar, devem ser considerados (Siqueira, 1990). Todavia, quando se pensa em produzir cordeiro como fornecedor de carne de qualidade superior e em menor tempo, não se pode deixar de avaliar outros fatores como a velocidade de crescimento desses animais, a composição do ganho de peso e a evolução da composição física (osso, músculo e gordura) e química da carcaça.

A palavra evolução, ao ser mencionada, provoca um reflexo nítido de um processo de desenvolvimento ou de crescimento. Mas o que vem a ser crescimento? Crescimento não é simplesmente um aumento no tamanho, por que nem todas as porções do corpo se desenvolvem de forma semelhante. Este crescimento diferenciado das partes do corpo é desenvolvimento, o qual ocorre desde o estágio embrionário até a maturidade; porém, o tempo de crescimento é freqüentemente descrito como um aumento dos tecidos, tais como ósseo, muscular e adiposo.

A produção de carne depende, quase que exclusivamente, do processo de crescimento, e este, por sua vez, constitui então uma peça fundamentalmente indispensável nas cadeias produtivas e nas indústrias de carne, uma vez que conhecimentos básicos do crescimento animal se fazem necessários para sua aplicação direta, visando uma maior eficiência da produção.

Para cordeiros produtores de carne, as características mais importantes, que estão relacionadas com o crescimento e que visam carcaças que permitam a obtenção de cortes comerciais de elevada qualidade, são a rapidez de

crescimento do tecido muscular, as baixas taxas de deposição de gordura e crescimento ósseo estabilizado.

O objetivo do estudo das carcaças de animais é a avaliação de parâmetros, medidos objetiva e subjetivamente, e que sejam diretamente relacionados com aspectos qualitativos e quantitativos da porção comestível das mesmas. O que se deseja, em ovinos de corte, são animais capazes de direcionar grandes quantidades de nutrientes para a produção de músculos, produzindo carcaças com alta proporção de carne comercializável. Os animais devem apresentar um consumo adequado, alto potencial de ganho, boa conversão alimentar, bom rendimento de carcaça, boa relação músculo-osso e quantidade apropriada de gordura, uniformemente distribuída. Acontece que os componentes corporais, como cortes comerciais e os tecidos, não crescem à mesma velocidade. O estudo deste aspecto tem demonstrado que há diferenças na composição do animal ao longo de sua vida, e também como consequência de modificações do peso vivo .

O crescimento das partes do corpo e dos tecidos que o formam é estudado alometricamente, uma vez que, desta maneira, pode-se explicar as diferenças quantitativas que são produzidas nas distintas fases de vida do animal.

Este trabalho teve como objetivos determinar o consumo, ganho de peso, conversão alimentar, rendimentos de carcaça e realizar o estudo alométrico dos cortes da carcaça ( perna, lombo, costeleta, costela/fralda e paleta ) e de seus componentes teciduais (osso, músculo e gordura) de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia, crescendo desde 15 kg até 45 kg de peso vivo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Raça Santa Inês

A raça Santa Inês é uma raça nativa do Nordeste brasileiro, que pelas suas características e pela opinião de alguns técnicos como Gouvea (1987) e criadores, é resultante de cruzamentos entre ovinos das raças Morada Nova e Bergamácia. Outros pesquisadores acreditam que a mesma pode ser originária da África. Esta conceituação se baseia nas características da raça, como porte, tipo de cabeça, orelhas e vestígios de lã (Nunes, Ciriaco e Suassuma, 1997).

Os animais da raça Santa Inês apresentam maiores velocidades de crescimento em relação aos demais ovinos deslanados, atingindo 60 kg nas fêmeas e 80 kg nos machos (Sobrinho, 1990). Segundo Corradello (1988), a raça vem demonstrando ser muito promissora para a produção de carne, pois apresenta precocidade, alto rendimento de carcaça e grande resistência a doenças ambientais. Outras características favoráveis à produção de carne são salientadas por Gouvea (1987), quando afirma que os ovinos deslanados, particularmente os da raça Santa Inês, são os que normalmente alcançam 40 kg de peso vivo por volta dos seis meses de idade e possuem fêmeas com excelente habilidade materna.

Silva (1990) destaca a raça por seu potencial de uso, tanto pura como em cruzamentos, mostrando sua criação em grande escala na região Nordeste, sua expansão no Centro-Oeste e mais recentemente na região Sudeste do país.

## 2.2 Raça Bergamácia

A raça Bergamácia é originária do norte da Itália (Miranda e Mcmanus, 1998), sendo conhecida naquele país pelo nome de "Bergamasco". São animais que, no aspecto geral, apresentam grande porte: os machos adultos pesam de 100 a 120 kg e as fêmeas de 70 a 80 kg (Nunes, Ciriaco e Suassuna, 1997).

Os ovinos Bergamácia, além da aptidão leiteira, que é uma característica importante, apresentam condições para produção de carne, considerando que as fêmeas são muito prolíferas e produzem cordeiros com bom peso ao nascer, o que favorece a produtividade.

## 2.3 Crescimento

O crescimento é definido por Hammond (1966) como sendo o aumento de peso até que o animal atinja tamanho adulto. Para Carlson (1972), o crescimento animal pressupõe aumento correlativo da massa orgânica total, procedente de um incremento do tamanho dos tecidos e órgãos individuais, enquanto, para Kolb (1976), consiste em um incremento do tamanho do ser vivo por aumento do volume e número de suas células.

Kolb (1976) e Hood Thornton (1979), citados por Siqueira (1990), constataram duplicação no número de células adiposas, tomando-se por base a fase de crescimento compreendida entre 28 a 45 kg (7 a 11 meses de idade). A partir deste peso, no entanto, o aumento da quantidade de gordura corporal associou-se à elevação do tamanho das células.

## 2.4 Crescimento Alométrico

O crescimento que se determina convenientemente através da mudança de peso vivo e da curva de crescimento do cordeiro em condições ambientais ótimas, é tipicamente sigmóide (Prescott, 1982), ou seja, o crescimento durante a primeira etapa de vida é lento, depois se acelera, atinge um máximo e finalmente diminui.

O crescimento alométrico determina o padrão de desenvolvimento das características de importância econômica nos animais destinados ao consumo humano, dentre elas a quantidade de osso, músculo e gordura.

A ordem de prioridade na formação destes três tecidos, de acordo com a maturidade fisiológica, é: ósseo, muscular e adiposo. Isso caracteriza que o crescimento destes tecidos não ocorre de forma isométrica, ou seja, cada um terá um impulso de crescimento em uma fase diferente de vida do animal (Ensminger, Oldfield e Heinemann, 1990).

O desenvolvimento corporal pode ser mensurado por algumas fórmulas ou modelos não lineares como os de Hammond (1932); Huxley (1932); Brody (1945); Callow (1948); Pomeroy (1955) e Kruger (1968). No entanto, a equação alométrica de Huxley (1932), definida como  $Y = aX^b$ , permite realizar uma descrição quantitativa adequada do crescimento de regiões e tecidos em relação aos outros e ao organismo como um todo, descrevendo uma relação curvilínea entre o crescimento da maioria dos tecidos. Fazendo a transformação em logarítmica por meio de logaritmos neperianos, a equação exponencial se converte em uma regressão linear simples, dada por  $\ln Y = \ln a + b \ln X$ , onde “Y” é o peso do órgão ou tecido; “X” é o peso de outra porção ou de todo o organismo; “a” é a intercepção do logaritmo da regressão linear sobre Y e “b” o coeficiente de crescimento relativo, ou o coeficiente de alometria, que é a velocidade relativa de crescimento de “Y” em relação a “X”.



O coeficiente de alometria, “b” x 100, proporciona um meio conveniente para expressar a mudança, em forma de porcentagem, da parte submetida a estudo, em relação com 1% de mudança da outra parte. Quando o valor de “b” se iguala a 1, significa que as taxas de desenvolvimento de “X” e “Y” são semelhantes no intervalo de crescimento considerado. Se “b” apresenta um valor maior que 1, implica que “Y” cresce proporcionalmente mais do que “X” e, quando “b” tem valor menor que 1, a intensidade de desenvolvimento de “Y” é inferior à de “X”.

A equação alométrica proporciona uma aproximação matemática válida e simples para descrever o crescimento diferenciado. No entanto, existem leis biológicas intrínsecas que limitam uma aplicação exata (Fowler, 1967). De acordo com Berg e Butterfield (1966), a equação alométrica proporciona uma interessante descrição quantitativa da relação parte/todo e, mesmo não registrando detalhes, ela é relevante, porque reduz toda a informação a um só, valor. Entretanto, afirmam que nenhum método matemático descreve por si só ou em combinação com outros, a forma completa de desenvolvimento.

Para Wallace (1948, a, b), a equação alométrica leva em consideração que o desenvolvimento corporal é mais uma função do peso do que do tempo necessário para alcançá-lo, sendo assim, “X” e “Y” têm a mesma relação de suas taxas de crescimento no intervalo a ser considerado.

A alometria explica parte das diferenças quantitativas observadas entre animais, passando a ser uma forma eficaz para o estudo de suas carcaças e seus componentes.

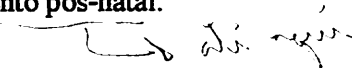
## **2.5. Crescimento do Osso, Músculo e Gordura**

Quando se trabalha com animais destinados à produção de carne, faz-se necessária a determinação do peso ideal para abate. Esta determinação deve

estar baseada nas exigências do mercado porque, de um modo geral, o consumidor deseja uma carcaça com alta proporção de carne, adequada proporção de gordura e uma pequena proporção de osso (Silva, 1999). O ponto ideal de abate é determinado pelo mercado consumidor, cujo ponto referencial geralmente é a quantidade de gordura na carcaça.

Os tecidos crescem segundo diferentes taxas até alcançar o tamanho determinado pela constituição genética do animal (Hapez, 1982). Berg e Butterfield (1976) determinaram, para bovinos de corte, coeficiente alométrico baixo para osso ( $< 1$ ), intermediário para músculo (embora  $> 1$ ) e alto para gordura (entre 1,5 a 2,0).

O crescimento do tecido adiposo acontece em duas fases. Verde (1996), citado por Silva (1999), explica que, no animal jovem, deposita-se muito pouca gordura, ficando o crescimento limitado a outros tecidos. No entanto, em um determinado momento, sua deposição de gordura toma grande intensidade, sendo a duração desta fase varia com a raça. Para o mesmo autor, a taxa de crescimento dos músculos individuais é variável, enquanto os músculos grandes, tais como os dos membros e do lombo, apresentam a maior taxa de crescimento pós-natal.



## 2.6 Carne Ovina

A carne pode ser definida como um produto resultante de transformações contínuas do tecido muscular, possuindo quantidades variáveis de tecido conjuntivo e adiposo. Entretanto, não é válido o conceito de equivalência entre carne e tecido muscular, pois quando ingerimos carne, estamos consumindo quantidades de gordura e tecido conjuntivo, e ambos têm papel fundamental nas características sensoriais (Astiz, 1992).

A carne é um produto de destaque na alimentação humana. A exploração de animais domésticos como forma de alimento vem se intensificando com o passar do tempo, mas o desequilíbrio ainda existente entre a produção de carne e a demanda, o que faz com que haja a necessidade de pesquisas explorando outras espécies animais além da bovina, suína e aves. A espécie ovina, no Brasil, é a que mais lentamente tem seguido um processo de especialização, e tem sido verificada, nos últimos anos, a ocorrência de substancial procura, principalmente no que se refere à carne de cordeiro. Com a nova perspectiva de consumo de carne ovina, surge o interesse de intensificar a terminação de cordeiros em confinamento, objetivando rapidez de comercialização e produção de carcaça de melhor qualidade (Furusho, 1995).

O cordeiro é potencialmente a categoria que oferece carne de maior aceitabilidade no mercado consumidor, com melhores características de carcaça e menor ciclo de produção (Figueiró e Benevides, 1990). Entretanto, o mercado produtor ainda não soube conquistar, de forma firme e decisiva, os consumidores nacionais. Idades muito avançadas ou dietas que propiciem elevada deposição de gordura na carcaça devem ser evitadas, sendo isto um ponto fundamental para o consumidor moderno, que não tolera mais carcaças com altos teores de tecido adiposo. À medida que a idade e/ou o peso de abate aumentam, normalmente ocorre, concomitantemente, uma elevação da proporção da gordura (Siqueira, 1990).

Figueiró (1979) afirmou que para o mercado de carne ovina ter seu espaço, há necessidade do criador investir num sistema tecnológico para redução da idade de abate, obtendo adequada quantidade de músculo e bom acabamento dado pelo tecido adiposo.

A qualidade da carne não depende somente do peso do animal, mas da quantidade de músculo, grau de gordura, conformação e principalmente idade, indicando que critérios de classificação baseados somente nos pesos são

incoerentes (Espejo e Colomer-Rocher, 1991). A eficiência na produção de carne, com máximo de músculo e adequada quantidade de gordura, é objetivo dos sistemas produtores modernos. *Santos, 2000*

### 3 METODOLOGIA GERAL

#### 3.1 Local, Instalações e Animais

O experimento foi desenvolvido no Setor de Ovinocultura, Departamento de Zootecnia da UFLA – Universidade Federal de Lavras, região Sul de Minas Gerais, situada a 21° 14' de latitude sul e 45° de longitude oeste de Greenwich, a uma altitude média de 919 m.

Na Tabela 1, são apresentados os dados mensais relativos à temperatura média e umidade relativa do ar, durante o período experimental.

Foram utilizados 36 cordeiros machos inteiros, sendo 12 da raça Bergamácia e 24 da raça Santa Inês, os quais foram desmamados aproximadamente com 50 dias de idade. O peso vivo inicial no experimento foi de 15 kg.

Os cordeiros foram vermifugados e mantidos sob regime de confinamento, em gaiolas individuais de estrutura metálica de 1,3 m x 1,0 m, equipadas com cochos e bebedouro, localizadas em galpão de alvenaria.

Os cordeiros foram pesados semanalmente, sempre no mesmo horário, pela manhã, antes do fornecimento da ração, obtendo-se, assim, o ganho diário médio de peso.

TABELA 1. Temperatura média e umidade relativa do ar mensais da cidade de Lavras <sup>1</sup>.

<i>Mês</i>	<i>Temperatura média</i> (°C)	<i>Umidade relativa</i> (%)
<b>1997</b>		
Agosto	18,7	55
Setembro	22,0	62
Outubro	25,0	65
Novembro	23,2	73
Dezembro	23,0	78
<b>1998</b>		
Janeiro	23,3	78
Fevereiro	23,7	77
Março	23,2	74
Abril	21,5	74

<sup>1</sup>Dados obtidos na estação Agrometeorológica da Universidade Federal de Lavras.

### 3.2 Alimentação

A dieta total utilizada foi constituída de feno triturado de coast cross (*Cynodon dactylon*), farelo de soja (*Glicine max L.*), grão de milho (*Zea mays L.*), calcário calcítico, suplemento mineral e vitamínico, calculada com base nas exigências nutricionais estabelecidas pelo ARC (1980), para um ganho de peso diário esperado de 300 g. A composição química dos ingredientes utilizados para formulação da dieta e a composição química da mesma são apresentados nas Tabelas 2 e 3, respectivamente.

**TABELA 2: Teores de matéria seca (MS), energia metabolizável (EM) , proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) e dos minerais, cálcio e fósforo, dos ingredientes da dieta , expressos em porcentagem da matéria seca.**

Ingredientes	MS <sup>1</sup> (%)	EM <sup>2</sup> ( kcal / kg )	PB <sup>1</sup> ( % )	FDN <sup>1</sup> ( % )	FDA <sup>1</sup> ( % )	Ca <sup>1</sup> ( % )	P <sup>1</sup> ( % )
Grão de milho	88,4	3150	9,80	21,44	3,99	0,03	0,30
Farelo de soja	89,0	3180	50,80	19,16	9,20	0,43	0,78
Feno de Coast Cross	91,1	1950	12,01	77,60	34,33	0,59	0,40
Calcário Calcítico	99,8	-	-	-	-	36,00	-
Sal Comum	99,8	-	-	-	-	-	-
Supl. Mineral <sup>3</sup>	99,7	-	-	-	-	-	-
Supl. Vitamínico <sup>3</sup>	99,8	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup>Análises realizadas no laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia.

<sup>2</sup>NRC (1985)

<sup>3</sup> Suplemento Mineral e Vitamínico (nutriente / kg de suplemento) : Vit. A 2.500.000, Vit.D3 500.000 UI, Vit. E 3000 mg, Tiamina 750 mg, Riboflavina 1000 mg, Vit. B12 2800 mcg, Niacina 500 mg, Selênio 150mg, Iodo 1000 mg, Cobalto 600 mg ,Ferro 35000 mg ,Cobre 20000 mg, Manganês 49000 mg ,Zinco 75000 mg.



**TABELA 3: Teores de matéria seca (MS), energia metabolizável (EM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido (FDA) e dos minerais, cálcio e fósforo, da dieta, expressos em porcentagem de matéria seca.**

Ingredientes	MS <sup>1</sup> (%)	EM <sup>2</sup> (Kcal/kg)	PB <sup>1</sup> (%)	FDN <sup>1</sup> (%)	FDA <sup>1</sup> (%)	Ca <sup>1</sup> (%)	P <sup>1</sup> (%)
Grão de Milho	66,23	2087	6,49	14,19	2,64	0,022	0,196
Farelo de soja	12,37	394	6,28	2,37	1,14	0,053	0,097
Feno Coast-cross	20,25	395	2,44	15,71	6,95	0,120	0,080
Calcário calcítico	0,85	-	-	-	-	0,306	-
Sal comum	0,25	-	-	-	-	-	-
Supl. mineral	0,01	-	-	-	-	-	-
Supl. Vitamínico	0,04	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>2876<sup>2</sup></b> <b>2878<sup>3</sup></b>	<b>15,21</b>	<b>32,27</b>	<b>10,73</b>	<b>0,501</b>	<b>0,373</b>

<sup>1</sup> Análises realizadas no laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia.

<sup>2</sup> NRC ( 1985 ).

<sup>3</sup> Energia metabolizável determinada para ração total.

### 3.3 Abate

Os cordeiros foram sorteados para serem sacrificados em diferentes pesos: 15 kg, 25 kg, 35 kg e 45 kg.

Os cordeiros foram pesados antes (peso vivo sem jejum – PVSJ) e após 16 horas de jejum de alimento sólido (peso vivo com jejum – PVCJ).

O abate foi feito por meio de um corte na artéria carótida e nas veias jugulares, com coleta e pesagem do sangue.

### **3.4 Evisceração**

Após a sangria e retirada da pele, foi feita uma abertura ao longo de toda extensão da linha mediana ventral, para retirada de todas as vísceras. Posteriormente, pesou-se o trato gastrointestinal, bexiga e vesícula biliar, cheios e vazios, para determinação do peso corporal vazio (PCVZ).

### **3.5 Obtenção da carcaça.**

Após a evisceração, retirada da cabeça, pés, cauda e testículos, obteve-se a carcaça inteira do animal, a qual foi pesada para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ).

### **3.6 Obtenção da ½ carcaça esquerda.**

A carcaça quente foi levada à câmara fria com temperatura de 2° C por um período de 24 horas, para que não ocorresse encurtamento das fibras. As carcaças foram mantidas penduradas pela articulação tarso metatarsiana em ganchos próprios, com distanciamento de 17 cm. Após esse período, a carcaça foi pesada para a tomada do peso da carcaça fria (PCF). A partir de então, procedeu-se a retirada do pescoço através de um corte oblíquo que passou entre a sexta e sétima vértebras cervicais, buscando a ponta do esterno e terminando na borda inferior do pescoço. Em seguida, mediante corte longitudinal na carcaça, obtiveram-se metades aproximadamente simétricas, pesando-se a ½ carcaça esquerda. Para isto, em primeiro lugar, seccionou-se a sínfise ísquio-pubiana, seguindo o corpo e a apófise espinhosa do sacro, das vértebras lombares e dorsais.

### 3.7 Obtenção dos cortes comerciais

A  $\frac{1}{2}$  carcaça esquerda foi dividida em cinco regiões anatômicas denominadas cortes comerciais: perna, lombo, costeleta, costela/fralda e paleta, conforme Figura 1. Os cortes foram pesados e acondicionados em sacos plásticos e mantidos no freezer, a uma temperatura de  $-10^{\circ}$  C, até o momento da dissecação.

**Perna:** compreendeu a região sacral e os seguintes seguimentos anatômicos do membro pélvico: cingulo pélvico e perna. Seccionou-se ao nível da articulação da última vértebra lombar e primeira sacral e ao nível da posição média dos ossos do tarso.

Obteve-se por um corte transversal que passou entre a articulação da última vértebra lombar e a primeira sacral, seccionando o ligamento superespinhoso lombo sacro, ligamento interespinhoso e ligamento longitudinal ventral e dorsal, terminando aproximadamente na aponeurose que une o músculo recto do abdome (*M. rectus abdominis*) com a porção carnosa do oblíquo interno do abdome (*M. obliquus internus*).

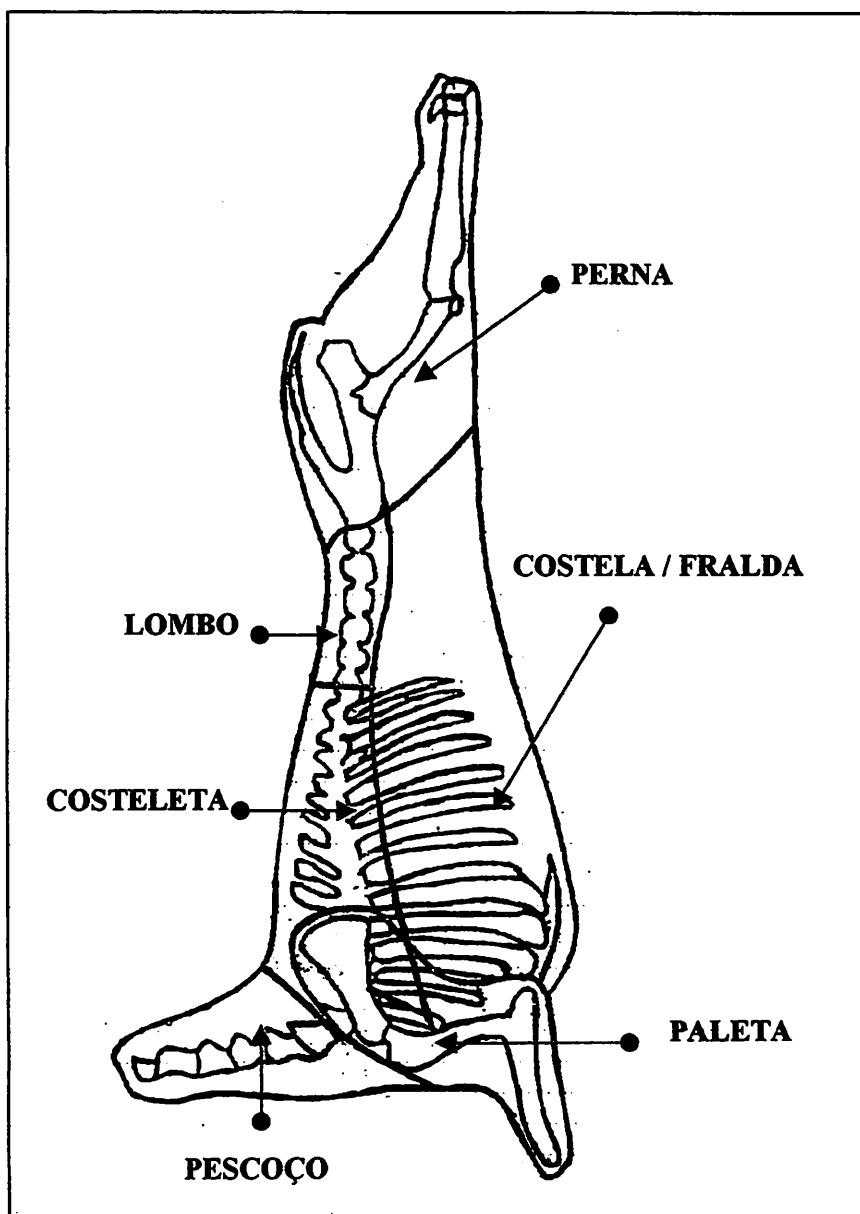
**Lombo:** A base óssea deste corte compreendeu da primeira à última vértebra lombar (pode ter 6 ou 7 vértebras). Procedeu-se um corte entre a última vértebra torácica e a primeira lombar e outro entre a última lombar e a primeira sacral.

**Costeleta:** Compreende a região localizada entre a 1<sup>a</sup> a 13<sup>o</sup> vértebra torácica, junto com aproximadamente  $\frac{1}{3}$  dorsal do corpo das costelas correspondentes.

**Costela / Fralda :** este corte compreendeu a região anatômica da parede abdominal e  $\frac{2}{3}$  da região ventral torácica. Sua base óssea foi metade correspondente do esterno cortado sagitalmente, aproximadamente os  $\frac{2}{3}$  ventrais das oito primeiras costelas e terço ventral das cinco restantes. Obteve-se

fazendo-se um corte aproximadamente paralelo à coluna vertebral, partindo desde a prega inguinal e acabando no cordão testicular .Termina no vértice da cartilagem do manubrio esternal ou na articulação da primeira costela com a primeira esternebra.

*Paleta:* As regiões anatômicas que compreenderam este corte foram o cingulo escapular, braço e antebraço. A base óssea foi formada pela escápula, úmero, rádio e ossos do carpo. Obteve-se mediante secção da região axilar, dos músculos que unem a escápula e o úmero na parte ventral do tórax. Depois contornou-se a escápula, seccionando os músculos braquiocefálico, omo transversal, trapézio cervical e serrato cervical pela parte superior, e trapézio torácico e rombóides pela parte posterior do tronco.



**FIGURA 1:** Cortes efetuados na  $\frac{1}{2}$  carcaça esquerda de cordeiros Santa Inês e Bergamãcia

### **3.8 Determinação da Composição Física**

Os cortes comerciais foram retirados do freezer 12 horas antes de ser iniciada a dissecação, sendo descongelados à temperatura ambiente e novamente pesados individualmente. Com a dissecação, ou seja, separação dos componentes teciduais (osso, músculo e gordura) de cada corte, pode-se obter a proporção dos mesmos. Somando-se a quantidade de osso, músculo e gordura de cada corte, obteve-se o total destes tecidos na ½ carcaça em estudo.

### **3.9 Cálculo do peso do corpo vazio (PCVZ), da perda por resfriamento (PPR) e dos rendimentos de carcaça.**

O peso do corpo vazio e a perda por resfriamento foram determinados através das seguintes fórmulas:

$PCVZ = PVCJ - (\text{conteúdo gastrointestinal} + \text{conteúdo da bexiga} + \text{conteúdo da vesícula biliar}).$

$$PPR = (PCQ - PCF / PCQ) \times 100$$

Os rendimentos verdadeiro (RVER), comercial (RCOM), biológico (RBIO) e fazenda (RFAZ) foram calculados conforme a metodologia proposta por Osório et al. (1998).

$$RVER = (PCQ / PVCJ) \times 100$$

$$RCOM = (PCF / PVCJ) \times 100$$

$$RBIO = (PCQ / PCVZ) \times 100$$

$$RFAZ = (PCF / PVSJ) \times 100$$

### 3.10 Período e Delineamento Experimental

O período experimental não teve duração pré-fixada, pois correspondeu ao período necessário para que o último cordeiro atingisse o peso vivo de 45 kg (8 meses).

O delineamento experimental utilizado para analisar os rendimentos foi inteiramente casualizado, num esquema fatorial 4 x 2, sendo 4 pesos de abate, 15, 25, 35 e 45 kg e 2 raças, sendo 6 repetições para a raça Santa Inês e 3 para a Bergamácia, onde cada animal representou uma repetição.

As variáveis foram analisadas utilizando o seguinte modelo estatístico:

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

sendo :

$Y_{ijk}$  os valores observados de CMD, GMD, CA, ND, PVSJ, PVCJ, PCVZ, PCQ, PCF, PPR, RVER, RCOM, RBIO e RFAZ, no nível  $i$  de peso de abate e o nível  $j$  de raça, na repetição  $k$  ( $k = 1, 2, 3, 4, 5, 6$  e  $k = 1, 2, 3$ );

$\mu$  a média geral;

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

$\beta_j$  o efeito do nível  $j$  de raça ( $j = 1, 2$ );

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

$e_{(ij)k}$  o erro experimental associado à observação  $Y_{(ij)k}$ , que por hipótese tem distribuição normal com média zero e variância  $\sigma^2$ .



O estudo do crescimento relativo dos cortes e dos tecidos ósseo , muscular e adiposo, foi realizado mediante o modelo da equação exponencial  $Y=aX^b$ , transformada logaritmicamente em um modelo linear,  $\ln Y = \ln a + b \ln X + \ln \epsilon_i$ , (Huxley, 1932).

Sendo:

**Y** o peso de cada corte comercial (perna, lombo, costeleta, costela/fralda, paleta); peso de cada componente tecidual (osso, músculo e gordura ).

**X** o peso do corpo vazio; peso da ½ carcaça esquerda fria ; peso de cada corte comercial (perna, lombo, costeleta, costela/ fralda, paleta).

**a** a intercepção do logaritmo da regressão linear sobre Y e “b”.

**b** o coeficiente de crescimento relativo ou coeficiente de alometria.

**$\epsilon_i$**  o erro multiplicativo

As análises para obtenção dos coeficientes alométricos foram realizadas através do Software Statistical Analysis System (SAS, 1985). E para verificação das hipóteses de nulidade ( $b=1$ ) e alternativa ( $b \neq 1$ ), foi realizado o teste “t” (Student) ( $\alpha = 0,05$  e  $\alpha = 0,01$ ). Se  $b = 1$ , o crescimento foi denominado isogônico, indicando que as taxas de desenvolvimento de “X” e “Y” foram semelhantes no intervalo de crescimento considerado. Quando  $b \neq 1$ , o crescimento foi chamado heterogônico, sendo positivo ( $b > 1$ ), órgão de desenvolvimento tardio; ou negativo ( $b < 1$ ), órgão de desenvolvimento precoce.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL. **The nutrient requirements of farm livestock.** London, 1980. 351 p.
- ASTIZ, C.S. La calidad organoléptica de la carne. **Revista Mundo Ganadero**, n.7 8, p. 59– 62, 1992.
- BERG, R.I., BUTTERFIELD, R. M. **New concepts of cattle growth.** Sidney: Sidney University Press, 1976. 240p.
- BRODY, S. **Bio–energetics and growth.** New York: Reinhold, 1945.
- BUTTERFIELD, R.M., BERG, R.T. A classification of bovine muscles based on their relative growth patterns . **Review Veterinary Science.**, v.7, p. 326 – 332. 1966.
- CALLOW, E.A. Comparative studies of meat. II. Changes in carcass during growth and fattening and their relation to chemical composition of fatty muscular tissues. **Journal of Agricultural Science, Camb.** v.38, p. 174– 199. 1948.
- CARLSON, J.R. Reguladores del crecimiento. In: HAPEZ, E.S. e DYER, I.A. **Desarrollo y nutrición Animal** .Zaragoza, Acribia, 1972. 472 p.
- CORRADELLO, E.F.A **Criação de ovinos: antiga e contínua atividade lucrativa.** São Paulo: Ícone, 1988, 124p.
- ENSMINGER , M.E. ; OLDFIELD, J.E. ; HEINEMANN, W.W. **Feeds and Nutrition**, 2 ed., Califórnia, 1990. 1544p.
- ESPEJO, M. D. ; COLOMER – ROCHER, F. Influencia del peso de la canal de cordero sobre la calidad de la carne. **INIA, Serie. Production Animal**, v. 1, p. 93 –101. 1991.
- FIGUEIRÓ, P.R.P. Rendimento da carcaça em ovinos no Rio Grande do Sul. In: **JORNADA TÉCNICA DE PRODUÇÃO OVINA NO RS** ,1, 1979, Bagé, RS, **Anais...**p .65 –9 .

- FIGUEIRÓ, P. R. P; BENEVIDES, M.V. Produção de carne ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Campinas . Anais... Piracicaba: FEALQ ,1990. p .51-31 .
- FOWLER, V.R. Body development and some problems of its evaluation. In: LOGDE, G.A .; LANMING, G.E. ( eds. ) **Growth and development of mammals**. Butterworth. London. 1967.
- FURUSHO, I. R. Efeito da utilização da casca de café, “In Natura”e tratada com uréia, sobre o desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento. Lavras: UFLA, 1995, 68 p. ( Dissertação – Mestrado em Zootecnia ).
- ~ GOUVEA, R.C.D. **Aprenda a criar ovelhas**. São Paulo: Ed. Três, 1987, 95 p.
- HAPEZ, E.S.E.; DYER, I.A . **Desarrollo y Nutrición Animal**. Zaragoza: Acribia, 1972,472p.
- HAMMOND, J. **Growth and development of mutton qualities in the sheep**. Edinburgh : Oliver and Boyd , London. 1932.
- HAMMOND, J. **Principios de la explotación animal . Reproducción , crecimiento y herancia**. Zaragoza: Acribia, 1966 .p. 142 – 157.
- HUXLEY, J.S. **Problems of relative growth** .London : Methuen.,1932.
- KOLB, E. **Fisiologia veterinária**. Zaragoza: Acribia, 1976.
- KRUGER, F. Contributions to the energetcs of animal growth. In: **Quantitative Biology of Metabolism**. Ed. A. Locker. Springer Verlay, New York. 1968.
- MIRANDA , R.M. de.; McMANUS, C. Estimativas de Parâmetros Genéticos em Ovinos Bergamácia. In: **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.916 – 921, 1998.
- NUNES, J.F., CIRÍACO, A L. T. SUASSUNA, U. **Produção e reprodução de caprinos e ovinos**. 2ª ed. Ed. Gráfica LCR. Fortaleza – Ce., 1997, 160 p.
- POMEROY, R.W. **Live – Weight growth**. In: **Progress in the Physiology of Farm Animals**. Vol. 2. Ed. J.hammond, Butterworths, London, 1955.

- PRESCOTT, J. H. D. Crecimiento y desarrollo de los corderos. Zaragoza: Acribia, 1982. 351 – 369 ( 452 p ).**
- OSÓRIO, J.C.S; OSÓRIO, M.T.M.; JARDIM, P.O C. et al. Métodos para avaliação da produção da carne ovina: “in vivo”, na carcaça e na carne. Pelotas: Editora Universitária/UFPEL, 1998. 107p.**
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Nutrient requirements of domestic animals: Nutrient requeriments of sheep. Washigton, 1985, 99p.**
- SAS. USER’S GUIDE: STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. 5 .ed. Northa Carolina: Cray, 1985. 956p.**
- SILVA, F. L. R. Efeito de fatores genéticos e de ambiente sobre o desempenho de mestiços Santa Inês, no estado do Ceará. Viçosa: UFV, 1990 , 93 p. ( Dissertação – Mestrado em Zootecnia ).**
- SILVA, L. F. Crescimento, Composição Corporal e Exigências Nutricionais de cordeiros abatidos com diferentes pesos. Santa Maria: RS, 1999. 65p . ( Dissertação Mestrado em Produção Animal ).**
- SIQUEIRA, E.R. Estratégias de alimentação do rebanho e tópicos sobre produção de carne ovina. In: SOBRINHO, AG.S. PRODUÇÃO DE OVINOS, Jaboticabal,1990. Anais... Jaboticabal: FUNEP, 1990. P.157- 171.**
- SOBRINHO, A G. S.; Produção de ovinos: Anais..., Jaboticabal, FUNEP, 1990, 210 p.**
- WALLACE, L. R. The growth of lambs before and after birth in relation to the level of nutrition. Journal of Agricultural Science, Camb, v. 38, p.93-153. 1948 a.**
- WALLACE, L.R. The growth of lambs before and after birthin relation to the level of nutrition. Part II. Journal of Agricultural Science, v.38, p. 243 – 302 . 1948 b.**

## **CAPÍTULO 2**

### **DESEMPENHO E RENDIMENTO DE CARÇA DE CORDEIROS DAS RAÇAS SANTA INÊS E BERGAMÁCIA**

## 1 RESUMO

O trabalho foi conduzido no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da UFLA, em Lavras, com objetivo de estudar o consumo, ganho de peso, conversão alimentar e rendimento da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. Foram utilizados 36 cordeiros machos inteiros num delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro os pesos de abate, 15, 25, 35 e 45 kg de peso vivo e duas raças, Santa Inês e Bergamácia. Os animais foram mantidos em confinamento, em gaiolas individuais onde receberam alimentação *ad libitum*. Os cordeiros foram pesados sem jejum (PVSJ) e com jejum de alimento sólido (PVCJ) de 16 horas. Com o peso da carcaça quente (PCQ) em relação ao peso do corpo vazio (PCVZ) e ao PVCJ, calculou-se o rendimento biológico (RBIO) e o rendimento verdadeiro (RVER), respectivamente. Com o peso da carcaça fria (PCF) e em relação ao PVCJ e ao PVSJ, calculou-se o rendimento comercial (RCOM) e o rendimento fazenda (RFAZ), respectivamente. Os cordeiros apresentaram o mesmo ganho de peso diário; os da raça Santa Inês consumiram menos, entretanto não houve diferença estatística na conversão alimentar entre as raças. O rendimento biológico é o que melhor expressa a relação entre o peso da carcaça produzida e o peso vivo do animal.

## 2 ABSTRACT

An experiment was carried out at the Sheep Production Sector of the Federal University of Lavras with objective of studying live weight gain, food intake, food conversion and carcass yield of Santa Inês and Bergamácia lambs. Thirty-six entire male lambs, twenty-four them were the Santa Inês and twelve of the Bergamácia breed, were used in a completely randomized design in a 4 x 2 ( four slaughter weights and 2 breeds ) factorial arrangement. The animals were kept in individual pens and *ad libitum* fed. The animals were weighed when reached the target slaughter live weight (PVSJ) and again after sixteen hours of solid food fasting (PVCJ) and immediately slaughtered. With the empty body weight and the hot carcass weight was obtained the biological killing-out percentage. With the live weight after the fasting period and the hot end cold carcass weight were obtained the actual and commercial killing out and the commercial killing-out percentages, respectively. Finally, the used killing-out percentage was calculated using the live weight with out any fasting and the hot carcass weight. The lambs showed similar daily live weight gain. The Santa Inês lambs dry matter intake was lower than the Bergamácia, however there was not statistical difference in the food conversion between breeds. The biological killing-out percentage better expressed the relationship between the carcass yield and the live weight of the animal.

### 3 INTRODUÇÃO

A avaliação de carcaça é de grande importância para julgar o desempenho alcançado pelo animal durante seu desenvolvimento. Desta forma, o consumo, o ganho de peso, a conversão alimentar e o rendimento da carcaça são importantes parâmetros na avaliação dos animais, os quais auxiliam na escolha do momento de abate.

O rendimento está relacionado de forma direta à comercialização de cordeiros. Sendo assim, é geralmente um dos primeiros índices a ser considerado, expressando a relação porcentual entre o peso da carcaça e o peso do animal. Segundo Osório et al. (1998), o rendimento de carcaça está sujeito a variações pela forma como é calculado. Jorge (1993) relatou que quando se utiliza o peso vivo para calcular o rendimento, este é afetado pelo tipo de dieta e número de horas de jejum a que os animais são submetidos, concordando com Field e Schoonover (1967). Geay (1975), citado por Jorge (1993), encontrou que os resultados do rendimento obtidos são mais consistentes quando estes são calculados em relação ao peso corporal vazio, visto que o peso do conteúdo gastrointestinal varia amplamente (de 10 a 20 % do peso vivo) em função do sistema de alimentação.

Este trabalho objetivou determinar o consumo, ganho de peso, conversão alimentar, os rendimentos da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sacrificados com diferentes pesos vivos.



## **4 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **4.1 Ganho de Peso**

O ganho de peso é uma variável importante para avaliação do desempenho produtivo do animal. Também é de grande importância o conhecimento da faixa etária em que ocorre a maior taxa de crescimento, para que o abate ocorra numa fase em que a eficiência de conversão alimentar inicie seu decréscimo. Trabalhos de pesquisa têm demonstrado que a maior taxa de crescimento dos cordeiros ocorre entre 1 a 5 meses de idade (Siqueira, 1990).

### **4.3 Consumo Alimentar**

O consumo de alimentos é fundamental para a nutrição, por determinar o nível de nutrientes ingeridos e, conseqüentemente, a resposta animal (Van Soest, 1994). O termo mais comumente usado para descrever o limite máximo de apetite é o consumo voluntário, obtido quando o alimento é oferecido à vontade (Thiago e Gill, 1993).

Segundo Mertens (1983), o consumo é função do animal (peso vivo, nível de produção, variação do peso vivo e estado fisiológico, dentre outros), do alimento (teor de nutrientes, densidade energética, necessidade de mastigação, capacidade de enchimento, dentre outros) e das condições de alimentação (disponibilidade de alimento, espaço no cocho, tempo de acesso ao alimento e freqüência de alimentação).

A fisiologia do consumo voluntário é complexa, visto que os fatores associados ao animal interagem com o alimento, em particular com a maneira e

a frequência com que são oferecidos, influenciando o consumo que, por sua vez, segundo o AFRC (1991), é diretamente associado ao peso vivo.

Conforme o NRC (1987), na fase de terminação, com o uso de ração com maior concentração de energia líquida, a ingestão passa a ser controlada pela demanda fisiológica do animal, passando a depender mais das características do animal e menos da dieta.

#### **4.2 Rendimento de Carcaça**

Assim como o ganho de peso, o rendimento de carcaça é um parâmetro importante na avaliação dos animais. O rendimento pode variar em função da raça (Jardim, Ziegler e Osório, 1985; Peron, 1991), peso de abate, tipo de confinamento e idade do animal (Preston e Willis, 1974).

Na avaliação das carcaças, deve-se observar seu rendimento, os rendimentos dos cortes básicos, a composição física, além de se considerar partes não-componentes da carcaça que tenham influência direta sobre seu rendimento.

O tipo e qualidade da alimentação é outro fator relevante que influencia no rendimento, sendo fundamental principalmente para as raças de maior aptidão para produção de carne, que possuem exigências nutricionais elevadas. De acordo com Sousa (1993), animais em pastagem nativa, quando comparados com aqueles em pastagem cultivada, apresentam rendimentos inferiores e estes últimos, menores do que os confinados.

O rendimento de carcaça muitas vezes não dá boa idéia do rendimento de carne aproveitável. No caso de animais considerados gordos, a gordura tem efeito de diluir a proporção de músculos e, quando seu excesso é eliminado, reduz-se a fração aproveitável (Galvão et al., 1991); da mesma forma, o peso da cabeça, couro e trato gastrointestinal também têm influência direta.

Perez (1995) cita que a comercialização de cordeiros na maioria das vezes é realizada com base no peso vivo, devido à carência de um sistema de classificação de carcaças. Neste caso, o rendimento de carcaça torna-se um aspecto importante na comercialização.

Galvão et al. (1991) comentam que na avaliação de carcaças normalmente considera-se o seu rendimento. Este, entretanto, está sujeito a variações por influência de fatores tais como a maneira como é calculado, em relação ao peso vivo ou ao peso corporal vazio, que é o peso ao abate menos o conteúdo digestivo (Sañudo e Sierra, 1986 citados por Garcia, 1998), ou em relação ao número de horas de jejum, dieta imposta aos animais, peso de abate, grau de engorda etc. Osório et al. (1998) descrevem quatro maneiras de calcular o rendimento: o *rendimento verdadeiro*, através do peso da carcaça quente em relação ao peso vivo ao sacrifício com jejum; o *rendimento comercial*, através do peso da carcaça fria em relação ao peso vivo ao sacrifício com jejum; o *rendimento biológico*, através do peso de carcaça quente em relação ao peso corporal vazio e o *rendimento fazenda*, através do peso da carcaça fria em relação ao peso vivo sem jejum.

Vários pesquisadores têm observado diferenças no rendimento de carcaça entre animais de diferentes raças. Parte destas diferenças é real e se verifica mesmo quando animais são comparados a um mesmo peso vivo e a um mesmo grau de engorda. Entretanto, Galvão et al. (1991) relatam que algumas vezes os efeitos de raça e de outros fatores que afetam o rendimento podem estar confundidos. Quando se abatem animais de raças que diferem quanto ao peso à maturidade, a um peso constante, aqueles das raças de menor porte estarão possivelmente com maior grau de gordura na carcaça, e este é um fator que afeta o rendimento, prejudicando a comparação entre as raças. Por outro lado, quando são comparados animais com pesos muito diferentes, o efeito da raça é mascarado pelo efeito do peso corporal.

Dentre os fatores existentes para a avaliação do animal, o peso vivo é o mais fácil e preciso de ser obtido. Mas tem a desvantagem de não ser altamente correlacionado à composição física da carcaça, principalmente dentro das faixas de peso normais de abate (Luchiari Filho e Allen, 1982).

O peso da carcaça quente é influenciado pela velocidade de crescimento, idade ao abate e manejo nutricional, os quais são fatores importantes na estimativa do rendimento verdadeiro e biológico, que são utilizados como parâmetros de comparação entre diferentes carcaças, apesar de não apresentarem uma estimativa adequada da sua composição. O peso da carcaça fria expressa a transformação dos nutrientes no produto que chega à mesa do consumidor, onde o peso da carcaça quente e peso vivo não apresentam a mesma relação. (Deambrosis, 1972 citado por Sousa, 1993).

A influência do peso vivo sobre o rendimento de carcaça foi demonstrada por Field e Schoonover (1967) e Preston e Willis (1974). O rendimento aumenta com o aumento do peso vivo e com o grau de acabamento do animal. Sendo assim, diferenças no peso vivo devem ser consideradas ao se comparar animais de diferentes raças ou submetidos a diferentes tratamentos alimentares.

A maioria dos produtores não comercializam seus animais pelo rendimento da carcaça, sendo comum a sua comercialização em função do peso vivo, e, conseqüentemente, os mesmos não são remunerados adequadamente. De acordo com Sousa (1993), o rendimento é que determina o maior ou menor custo da carne para o consumidor, motivo relevante para despertar o interesse para este parâmetro, sendo um incentivo para os criadores que investem na atividade.



#### 4.4 Perda por resfriamento

A perda por resfriamento exprime a diferença de peso encontrada após resfriamento da carcaça, e está em função de alguns fatores como perda de umidade e reações químicas que ocorrem no músculo. Quanto menor for esta perda, melhor a carcaça foi manejada e armazenada.

A gordura de cobertura forma uma camada protetora da carcaça e, de acordo com sua espessura, pode determinar uma maior ou menor quebra por resfriamento, sendo originada a partir das perdas de umidade das superfícies musculares (Gastaldi, 1996).

Devido à temperatura da superfície da carcaça ser inicialmente muito mais alta do que a do interior da câmara fria, a carcaça perde uma grande quantidade de água por evaporação. Por esta razão, a maneira de evitar as perdas de água durante a refrigeração tem sido muito estudada, assim como o efeito de diversas combinações de velocidade e umidade do ar (Lawrie, 1967).

É evidente que quanto maior a carcaça, maior a quantidade de gordura, e assim mais tempo levará para o resfriamento. A perda de peso por resfriamento das carcaças de pequeno tamanho e pobres em gordura é maior que das carcaças com elevados teores.

## 5 MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 Local, Instalações e Animais

O experimento foi desenvolvido no Setor de Ovinocultura, Departamento de Zootecnia da UFLA. Utilizaram-se 36 cordeiros machos inteiros, pesando inicialmente 15 kg de peso vivo, sendo 12 da raça Bergamácia e 24 da raça Santa Inês, mantidos sob regime de confinamento, em gaiolas individuais.

Os cordeiros foram pesados semanalmente, sempre no mesmo horário, pela manhã, antes do fornecimento da ração, obtendo-se, assim, o ganho médio diário de peso.

### 5.2 Alimentação

A dieta total utilizada foi constituída de feno triturado de coast cross (*Cynodon dactylon*), farelo de soja (*Glicine max L.*), grão de milho (*Zea mays L.*), calcário calcítico, suplemento mineral e vitamínico, calculada com base nas exigências nutricionais estabelecidas pelo ARC (1980), para um ganho de peso diário esperado de 300 g. A composição química dos ingredientes utilizados para formulação da dieta e a composição química da mesma são apresentadas nas Tabelas 2 e 3, respectivamente, do Capítulo 1.

### 5.3 Abate

Os cordeiros foram sorteados para serem sacrificados com diferentes pesos: 15 kg, 25 kg, 35 kg e 45 kg.

Os cordeiros foram pesados antes (peso vivo sem jejum – PVSJ) e após 16 horas de jejum de alimento sólido (peso vivo com jejum – PVCI).

O abate foi feito por meio de um corte na artéria carótida e nas veias jugulares, com coleta e pesagem do sangue.

#### **5.4 Evisceração**

Após a sangria e retirada da pele, foi feita uma abertura ao longo de toda extensão da linha mediana ventral, para retirada de todas as vísceras. Posteriormente, pesou-se o trato gastrointestinal, bexiga e vesícula biliar, cheios e vazios, para determinação do peso corporal vazio (PCVZ).

#### **5.5 Obtenção da carcaça.**

Após a evisceração, retirada da cabeça, pés, cauda e testículos, obteve-se a carcaça inteira do animal, a qual foi pesada para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ).

#### **5.6 Obtenção da ½ carcaça esquerda.**

A carcaça quente foi levada à câmara fria a uma temperatura de 2° C por um período de 24 horas para que não ocorresse encurtamento das fibras. As carcaças foram mantidas penduradas pela articulação tarso metatarsiana em ganchos próprios, com distanciamento de 17 cm. Após esse período, a carcaça foi pesada para a tomada do peso da carcaça fria (PCF). Em seguida, procedeu-se a retirada do pescoço e, mediante corte longitudinal na carcaça, obtiveram-se metades aproximadamente simétricas, pesando-se a ½ carcaça esquerda.

## 5.7 Cálculo do peso do corpo vazio (PCVZ), da perda por resfriamento (PPR) e dos rendimentos.

O peso corporal vazio e a perda por resfriamento foram determinados através das seguintes fórmulas:

$$\text{PCVZ} = \text{PVCJ} - (\text{conteúdo gastrointestinal} + \text{conteúdo da bexiga} + \text{conteúdo da vesícula biliar}).$$

$$\text{PPR} = (\text{PCQ} - \text{PCF}/\text{PCQ}) \times 100$$

Os rendimentos verdadeiro (RVER), comercial (RCOM), biológico (RBIO) e fazenda (RFAZ), foram calculados conforme a metodologia proposta por Osório et al. (1998):

$$\text{RVER} = (\text{PCQ} / \text{PVCJ}) \times 100$$

$$\text{RCOM} = (\text{PCF} / \text{PVCJ}) \times 100$$

$$\text{RBIO} = (\text{PCQ} / \text{PCVZ}) \times 100$$

$$\text{RFAZ} = (\text{PCF} / \text{PVSJ}) \times 100$$

## 5.8 Período e Delineamento Experimental

O período experimental não teve duração pré-fixada, pois correspondeu ao período necessário para que o último cordeiro atingisse o peso vivo de 45 kg (8 meses).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, num esquema fatorial 4 x 2, sendo 4 os pesos de abate, 15, 25, 35 e 45 kg de peso vivo e 2 raças, sendo 6 repetições para a raça Santa Inês e 3 para a Bergamácia, onde cada animal representou uma repetição.

As variáveis consumo médio diário (CMD), ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA), número de dias (ND), peso vivo sem jejum (PVSJ), peso vivo com jejum (PVCJ), peso do corpo vazio (PCVZ), peso da



carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), perda por resfriamento (PPR), rendimento verdadeiro (RVER), rendimento comercial (RCOM), rendimento biológico (RBIO) e rendimento fazenda (RFAZ) foram analisadas utilizando o seguinte modelo estatístico:

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

sendo :

$Y_{ijk}$  os valores observados de CMD, GMD, CA, ND, PVSJ, PVCJ, PCVZ, PCQ, PCF, PPR, RVER, RCOM, RBIO e RFAZ, no nível  $i$  de peso de abate e o nível  $j$  de raça, na repetição  $k$  ( $k = 1, 2, 3, 4, 5, 6$  e  $k = 1, 2, 3$ );

$\mu$  a média geral;

$\alpha_i$  o efeito do nível  $i$  de peso de abate ( $i = 1, 2, 3, 4$ );

$\beta_j$  o efeito do nível  $j$  de raça ( $j = 1, 2$ );

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

$e_{(ij)k}$  o erro experimental associado à observação  $Y_{(ij)k}$  que por hipótese tem distribuição normal com média zero e variância  $\sigma^2$ .

Os dados foram analisados pelo Software Statistical System (SAS, 1985).

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 4, são apresentados valores médios relativos ao consumo médio diário da matéria seca ( $\text{g/ kg}^{0,75} / \text{dia}$ ), ganho de peso médio diário ( $\text{g/dia}$ ) e conversão alimentar e número de dias (ND) que os cordeiros Santa Inês e Bergamácia levaram para alcançar os pesos vivos de abate. As raças diferiram significativamente ( $P < 0,05$ ) quanto aos parâmetros consumo médio diário de matéria seca (CMD) e ganho médio diário (GMD), e conseqüentemente quanto ao índice de conversão alimentar (CA). O tempo necessário para atingirem os determinados pesos também foi diferente entre as raças.

Neste experimento, na faixa de 15 a 25 kg, os cordeiros Santa Inês tiveram um ganho médio diário maior que os Bergamácia, em um menor espaço de tempo, além de terem consumido menos, obtendo, conseqüentemente, melhor conversão alimentar.

**TABELA 4: Consumos médios diários da matéria seca (CMD) em g / kg<sup>0,75</sup> / dia , ganho médio diário (GMD) em g/ dia , com versão alimentar (CA) em kg e número de dias para atingirem o peso de abate (ND) dos cordeiros Santa Inês (SI) e Bergamãcia (BG)<sup>1</sup>.**

Raças	Pesos de Abate											
	15 -25 kg			25 - 35 kg			35 - 45 kg					
	CMD	GMD	CA	ND	CMD	GMD	CA	ND	CMD	GMD	CA	ND
SI	72 <sup>*a</sup>	184 <sup>*b</sup>	3.7 <sup>*b</sup>	49 <sup>*a</sup>	49 <sup>*b</sup>	215 <sup>*a</sup>	2.9 <sup>*c</sup>	48 <sup>na</sup>	74 <sup>na</sup>	216 <sup>*a</sup>	5.4 <sup>*a</sup>	49 <sup>*a</sup>
BG	80 <sup>a</sup>	158 <sup>b</sup>	4.7 <sup>a</sup>	60 <sup>a</sup>	63 <sup>c</sup>	254 <sup>a</sup>	3.1 <sup>b</sup>	44 <sup>b</sup>	73 <sup>b</sup>	252 <sup>a</sup>	4.6 <sup>a</sup>	42 <sup>b</sup>

\* Significativo ao nível de 5% pelo teste F.

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra nas linhas, numa mesma variável, não diferem significativamente pelo teste de Tukey (0,05 %).

Ainda em relação ao consumo, os cordeiros Bergamácia também superaram os Santa Inês na faixa de 25 a 35 kg de peso vivo. Obtiveram um maior ganho, num período menor, mas, em relação à conversão alimentar, as duas raças foram semelhantes. Na faixa de 35 a 45 kg, os cordeiros Santa Inês e Bergamácia não diferiram quanto ao consumo, mas se diferenciaram quanto ao ganho de peso médio diário, conversão e número de dias para atingir o peso de abate.

Analisando os resultados encontrados entre as referidas faixas, notou-se que os cordeiros Santa Inês necessitaram aproximadamente do mesmo intervalo de tempo (49 dias) para atingir os pesos considerados. Entretanto, os Bergamácia, na faixa de 15 a 25 kg, necessitaram de um período maior, no entanto, nas faixas de 25 a 35 kg e 35 a 45 kg de peso vivo, necessitaram de menos tempo para atingir o peso de abate. Sendo assim, verifica-se que os cordeiros Santa Inês gastaram menor tempo para atingir o peso de 35 kg, apresentando uma melhor conversão e um ganho de peso médio diário satisfatório.

Na faixa de 35 a 45 kg, os cordeiros Santa Inês continuaram a consumir aproximadamente a mesma quantidade que consumiam na faixa de 15 a 25 kg. O ganho de peso foi maior, no entanto a sua conversão nesta faixa foi a pior. Já Martins (1997), trabalhando com cordeiros destas raças, no mesmo local, verificou que não houve efeito das raças sobre o consumo de MS, o que não foi observado neste experimento.

Pillar et al. (1994) avaliaram o desempenho e as características das carcaças de cinco genótipos de ovinos de corte, confinados por 80 dias e abatidos aos doze meses, utilizando uma dieta com 17,13% de proteína bruta e 61,98 % de NDT. Concluíram que as raças produtoras de carne, oriundas de propriedades com melhor sistema de produção, tiveram melhores ganhos (163 g/dia), não ocorrendo diferenças para conversão entre as raças.

Verificou-se, para os cordeiros Santa Inês e Bergamácia, que a conversão começou a piorar a partir dos 35 kg de peso vivo. Trata-se de um indicativo de que numa faixa de peso vivo de 25 – 30 kg é possível programar a terminação destes animais, para que o abate ocorra antes que a eficiência de conversão alimentar inicie seu decréscimo.

TABELA 5: Consumos médios diários da matéria seca (CMD) em g/ kg<sup>0,75</sup>/ dia, ganho médio diário (GMD) em g/ dia, conversão alimentar (CA) em kg e número de dias (ND) dos cordeiros Santa Inês (SI) e Bergamácia (BG) dos 15 aos 45 kg de peso vivo.

Raças	Peso de Abate			
	CMD <sup>1</sup>	GMD <sup>2</sup>	CA <sup>1</sup>	ND <sup>2</sup>
SI	66*	201 <sup>BS</sup>	4,4 <sup>BS</sup>	149 <sup>BS</sup>
BG	73	213	5,0	140

<sup>1</sup> Significância verificada a 5% (\*) de probabilidade pelo teste de “t”.

<sup>2</sup> Estudo de regressão dos ND em função do GMD.

y' SI = 9,35683 + 0,0046435 x ; R<sup>2</sup> = 97,4675

y' BG = 24,0990 + 0,00388200 x ; R<sup>2</sup> = 99,7279

Na Tabela 5, considerando a faixa 15 a 45 kg de peso vivo de abate, são apresentados os valores médios relativos ao CMD, GMD, CA e ND dos cordeiros Santa Inês e Bergamácia. Verificou-se que houve diferença significativa quanto ao CMD (P<0,05), não havendo diferença estatística para GMD, CA e ND, no entanto, observou-se que os cordeiros da raça Bergamácia tenderam para um maior ganho de peso (213 g/dia) num período de tempo menor, comparando-os com os cordeiros da raça Santa Inês (201 g/dia), concordando com Martins (1997), que encontrou, para a raça Bergamácia, um ganho médio (196 g) maior do que o da Santa Inês (165 g), em uma dieta à base de dejetos de suíno. Arruda et al. (1981), trabalhando com a raça Santa Inês, observaram um ganho médio diário de 164 g, com uma dieta à base de sãbugo de milho.

Siqueira (1990) relata que a eficiência de conversão diminui com o aumento do peso e avanço da idade, ocorrendo, concomitantemente, uma elevação da proporção de gordura. A deposição de 1 kg de músculo requer 1000 kcal, enquanto 1 kg de gordura necessita de 8600 kcal. Desta forma, é importante a determinação do momento de abate para que não haja desequilíbrio entre o custo com alimentação e a produção de carne com qualidade, no que diz respeito à elevada deposição de gordura.

Os valores médios de peso vivo sem jejum (PVSJ), peso vivo com jejum (PVCJ), peso corporal vazio (PCVZ), peso de carcaça fria (PCF) e perda por resfriamento (PPR), para os pesos de abate e raças, são apresentados na Tabela 6.

Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os pesos de abate para as variáveis PVSJ, PVCJ, PCVZ, PCQ, PCF, PPR, o que era esperado, uma vez que os cordeiros foram sacrificados com pesos diferentes. Não houve influência da raça ( $P > 0,05$ ) sobre os PVSJ (30,35 e 30,69 kg); PVCJ (29,50 e 29,88 kg); PCVZ (25,65 e 26,11 kg); PCQ (14,76 e 14,50 kg); PCF (14,37 e 14,13 kg) e PPR (0,02 e 0,02 kg), para as raças Santa Inês e Bergamácia, respectivamente, sendo isso explicado pelo fato dos cordeiros das diferentes raças consideradas terem sido abatidos com pesos e idades aproximadamente iguais. Martins (1997), verificando a influência da raça, encontrou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre as raças Santa Inês e Bergamácia em relação ao PCQ e PCF, contradizendo os resultados referidos acima.

O PPR exprime a perda de peso durante o resfriamento da carcaça em função de alguns fatores como perda de umidade e reações químicas que ocorrem no músculo. Foram encontradas diferenças significativas entre as carcaças de diferentes pesos de abate ( $P < 0,05$ ), mas entre raças não foi verificada significância pelo teste Tukey ( $P > 0,05$ ). Foi observado que as carcaças dos cordeiros abatidos com 25 kg obtiveram uma maior perda por

resfriamento. Possivelmente, animais deste peso apresentam uma relação músculo: osso maior em relação àqueles que foram abatidos com os demais pesos.

**TABELA 6:** Valores médios de peso vivo sem jejum (PVSJ), peso vivo com jejum (PVCJ), peso corporal vazio (PCVZ), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF) e perda por resfriamento (PPR) por peso de abate e raça.

	PVSJ	PVCJ	PCVZ	PCQ	PCF	PPR
Peso Abate <sup>1</sup>	Kg					%
15	15,6 d ± 0,68	15,1 d ± 0,74	12,9 d ± 0,76	6,8 d ± 0,61	6,6 d ± 0,64	3,0 b ± 0,03
25	25,7 c ± 0,58	24,9 c ± 0,49	21,2 c ± 0,84	11,4 c ± 0,38	10,9 c ± 0,47	4,4 a ± 0,09
35	36,1 b ± 0,57	35,2 b ± 0,86	31,0 b ± 0,82	17,0 b ± 0,60	16,7 b ± 0,58	1,8 c ± 0,02
45	45,5 a ± 0,58	44,5 a ± 0,82	39,4 d ± 1,26	22,4 a ± 0,80	22,1 a ± 0,76	1,4 d ± 0,04
<b>Raças<sup>1</sup></b>						
Santa Inês	30,3 a ± 0,68	29,5 a ± 11,14	25,6 a ± 10,26	14,7 a ± 6,14	14,3 a ± 6,07	2,8 a ± 0,07
Bergamácia	30,6 a ± 0,68	29,8 a ± 11,81	26,1 a ± 10,44	14,5 a ± 5,86	14,1 a ± 5,92	2,8 a ± 0,06

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey (P < 0,05).



Na Figura 2, são apresentadas as equações de regressão para PVSJ, PVCJ, PCVZ, PCQ e PCF dos animais experimentais em função dos diferentes peso de abate.

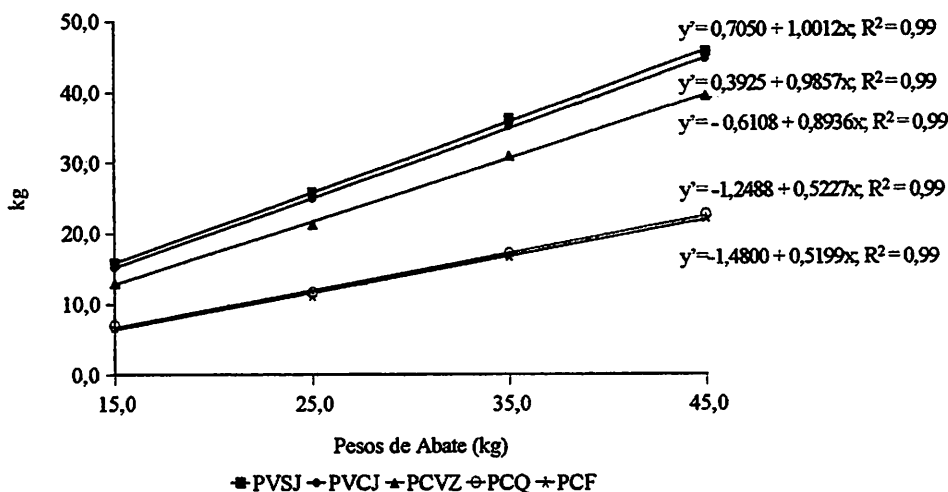


FIGURA 2: Estudo de regressão dos PVSJ, PVCJ, PCVZ, PCQ e PCF dos animais experimentais, em função do peso de abate.

Os valores dos coeficientes de determinação encontrados para as equações observadas na Figura 2 foram significativos ( $P < 0,01$ ) e mostram que houve um bom ajustamento das mesmas, com baixa dispersão dos dados em torno da linha de regressão.

Os valores médios dos rendimentos verdadeiros (RVER), comercial (RCOM), biológico (RBIO) e fazenda (RFAZ) por grupo de abate e raça são apresentados na Tabela 7.

O rendimento é considerado na avaliação de carcaças por ser um fator importante na comercialização de cordeiros. De acordo com Sainz (1996), o

valor do animal no momento da venda depende do rendimento e da quantidade de gordura.

TABELA 7: Valores médios de Rendimento Verdadeiro (RVER), Rendimento Comercial (RCOM), Rendimento Biológico (RBIO) e Rendimento Fazenda (RFAZ) por peso de abate e raça.

	RVER	RCOM	RBIO	RFAZ
Peso Abate ( kg ) <sup>1</sup>			%	
15	45,7 c ± 3,61	44,3 b ± 3,77	53,3 b ± 3,29	43,0 b ± 4,19
25	46,0 bc ± 2,12	44,3 b ± 2,17	54,0 ab ± 2,03	43,0 b ± 2,44
35	48,4 ab ± 1,83	47,5 a ± 1,85	54,8 ab ± 1,00	46,3 ab ± 1,67
45	50,4 a ± 1,94	49,6 a ± 1,88	56,8 a ± 2,35	48,5 a ± 1,98
Raças <sup>1</sup>				
Santa Inês	48,0 a ± 3,29	47,0 a ± 3,25	55,5 a ± 2,90	45,6 a ± 3,49
Bergamácia	47,3 a ± 2,60	46,0 a ± 3,54	54,0 a ± 2,50	44,7 a ± 3,78

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey (P < 0,05).

$$\text{RVER} = (\text{PCQ} / \text{PVCJ}) \times 100$$

$$\text{RCOM} = (\text{PCF} / \text{PVCJ}) \times 100$$

$$\text{RBIO} = (\text{PCQ} / \text{PCVZ}) \times 100$$

$$\text{RFAZ} = (\text{PCF} / \text{PVSJ}) \times 100$$

O rendimento de carcaça depende primeiramente do conteúdo visceral, que corresponde ao conteúdo do aparelho digestivo, podendo variar de 8 a 18 % do peso vivo, dependendo do tipo e quantidade do alimento consumindo anteriormente ao abate. Esse rendimento é afetado também pelo peso dos demais órgãos e outros componentes do corpo que não fazem parte da carcaça (pele, cabeça, etc. ).

Como pode ser verificado, os cordeiros abatidos com maior peso apresentaram maiores rendimentos de carcaça quente (50,4 %) com base no peso do corpo vazio (RBIO), não diferindo estatisticamente daqueles abatidos com aproximadamente 35 kg. Talvez isso possa ser explicado pelo fato desses animais terem apresentado maiores proporções de gordura em suas carcaças e menor conteúdo do aparelho digestivo em relação ao peso vivo, em comparação aos cordeiros pertencentes aos grupos de abate de 15 kg. Traldi (1990) verificou que após 180 dias de idade, com um peso vivo médio de abate de 25,5 kg, cordeiros Santa Inês podem obter um rendimento de carcaça quente de 46 %, que cai para 43 %, em média, em cordeiros crioulos com 16,0 kg de peso vivo. Martins (1997), trabalhando com cordeiros Bergamácia e Santa Inês com peso vivo médio de 40 kg, encontrou rendimentos de carcaça quente de 53,1 %.

Os rendimentos de carcaça em função do PVCJ e PCVZ, obtidos no presente experimento, foram superiores aos encontrados por autores Kffuri-1993, 49 % e 43 % ; Fernandes-1994, 37 % e 38 %; Macedo-1995, 45 % e 42 %; Manterola et al.-1988, 46 % e 47 % , os quais utilizaram animais da raça Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale com pesos de abate variando entre 30 e 40 kg .

Os animais abatidos com pesos próximos a 25 e 35 kg tiveram semelhança quanto ao RBIO (54,0 % e 54,8 %), mas diferiram em relação ao RVER (46,0 % e 48,4 % e RCOM (44,3 % e 47,5 %), respectivamente. Quanto ao RFAZ, os cordeiros sacrificados com os pesos de 15 a 25 kg foram

semelhantes (43,0 % e 43,0 %), assim como os de 35 e 45 kg (46,3 % e 48,3%), respectivamente. Observou-se que não houve influência das raças em relação a nenhum dos rendimentos, RVER, RCOM, RBIO e RFAZ ( $P > 0,05$ ), concordando com Osório et al (1998), que também não verificaram efeito significativo das raças Aragonesa, Ojinegra de Teruel e Roya Bilbilitana sobre os rendimentos verdadeiro e comercial da carcaça.

Na Figura 3, são apresentadas as linhas de regressão e as respectivas equações para RVER, RCOM, RBIO e RFAZ dos animais experimentais, em função dos diferentes pesos de abate.

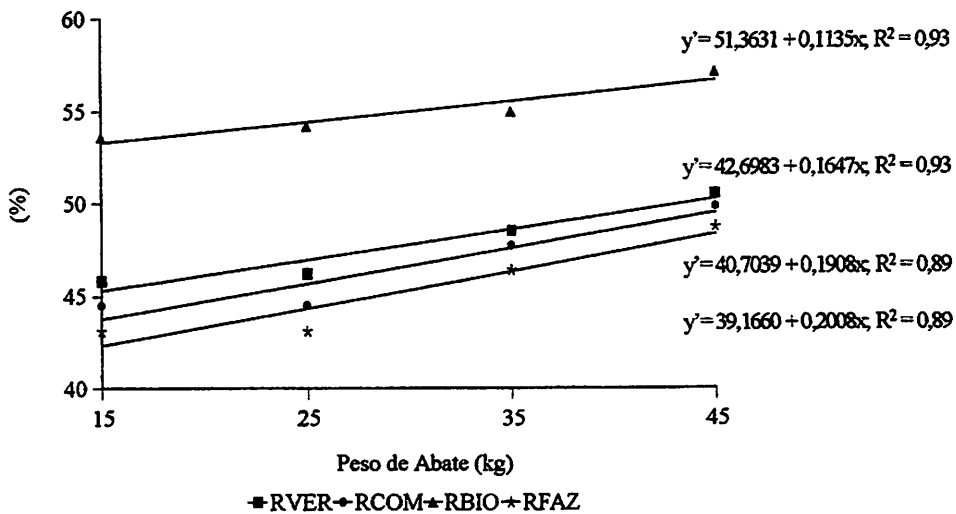


FIGURA 3: Estudo de regressão dos RVER, RCOM, RBIO e RFAZ dos animais experimentais, em função do peso de abate.

Os valores dos coeficientes de determinação encontrados para as equações foram significativos ( $P < 0,01$ ) e mostram que houve um ótimo ajustamento adequado das mesmas com baixa dispersão dos dados em torno da

linha de regressão. Os rendimentos verdadeiro, comercial , biológico e fazenda aumentaram linearmente em relação ao peso de abate.

Os resumos das análises de variância das variáveis CMD, GMD, CA, ND, PVSJ, PVCJ, PCVZ, PCQ, PCF, PPR, RVER, RCOM, RBIO e RFAZ encontram-se nas Tabelas 1A, 2A e 3A . Os resumos das análises de variância das equações de regressão para as variáveis PVSJ, PVCJ, PVCZ, PCQ, PCF, RVER, RCOM, RBIO, RFAZ encontram-se nas Tabelas 4A e 5A.

## 7 CONCLUSÕES

Considerando as condições em que o experimento foi conduzido, os resultados obtidos permitiram estabelecer as seguintes conclusões:

1. Os cordeiros apresentaram o mesmo ganho de peso diário dos 15 aos 45 kg de peso vivo;
2. Os cordeiros Santa Inês consumiram menos dos 15 aos 45 kg de peso vivo, entretanto não houve diferença estatística na conversão alimentar entre as raças;
3. Os rendimentos comercial, biológico e fazenda são afetados pelo peso de abate;
4. O rendimento biológico é o que melhor expressa a relação entre o peso da carcaça produzida e o peso vivo do animal.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL . A reapraisal of the calcium and phosphorus requirements of sheep and cattle. Report 6, Nutrition Abstract review, series B., v. 61, n. 9, p. 573 – 612 ,1991.
- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL. The nutrient requeriments of farm livestock. London ,1980, 351 p.
- ARRUDA, F. de A .V.; OLIVEIRA, E.R., de ; BARROS.N.N.; JOHSON,W.L., AZEVEDO, A . R. Restolho da cultura de milho para ovinos da raça Santa Inês mantidos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA ,18, Goiânia, 1981. Anais... Goiânia: SBZ, 1981. p.323.
- FERNANDES, S. Peso Vivo ao abate de cordeiros da raça Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, recriados em confinamento – Botucatu : UNESP/FMVZ, 1994. 82 p. (Dissertação Mestrado em Zootecnia) .
- FIELD ,R.A . ; SCHOONOVER, C. D. Equations for comparing *Longissimus dorsi* areas in bulls of different weights. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.26, n. 4, p. 709 – 712, 1967.
- GALVÃO, J.G.C. ; FONTES, C.A.A , PIRES, C.C. et al . Características e composição física da carcaça de bovinos não castrados, abatidos em 3 estágios de maturidade de três grupos raciais. *Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia.*, Viçosa. MG, v.20, n.5, p. 502- 512, 1991.
- GARCIA, C.A Avaliação do resíduo da panificação “biscoito” na alimentação de ovinos e nas características quantitativas e qualitativas da carcaça. Jaboticabal ,1998. 76 p. (Dissertação -Mestre ) Universidade Estadual Paulista. Campus Jaboticabal. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.
- GASTALDI, K. A. Taxas de lotação influenciando a produção ovina. Jaboticabal: UNESP – FCAV, 1996. 118 p. Monografia.



- JARDIM, P. O .C. ; ZIEGLER, J. C.S. ; OSÓRIO, J C. S. Predição dos principais cortes da carcaça em novilhos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 20, n.2, p. 253 – 258 ,1985.
- JORGE, A M. Ganho de peso, conversão alimentar e características da carcaça de bovinos e bubalinos. Viçosa MG: UFV, 1993, 97 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- KFFURL, J.C. Ganho de peso, rendimento e composição de carcaça com diferentes níveis energéticos. Maringá: UEM, 1993. 17 p. (Trabalho de Graduação em Zootecnia).
- LAWRIE, R.A . *Ciencia de la carne*. Editora Acribia – Zaragoza, 1967. 380 p.
- LUCHIARI FILHO, A , ALLEN, D. M. Estimativas de características de carcaças usando medidas no animal vivo. *Zootecnia*, Nova Odessa, v. 20, n.2, p. 75 –88, 1982.
- MACEDO, F. de A . Recria e terminação de cordeiros confinados. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 4, 1995, Campinas. *Anais...* Campinas: ASPACO – CATI – FMVZ/UNESP – SENAR ,1995. p. 50 –57.
- MANTEROLA, H.B. ; MUÑOZ, S. M.S. ; SIRHAN, L. A ; KOBRICH, A . Desarrollo de un sistema intensivo de producción de carne ovina en el secano seminarido de Chile. VI. Efecto de diferentes niveles de proteína de la ración sobre el crecimiento de corderos destetados precozmente. *Avances en Produccion Animal*, Santiago, v.13, n.1 – 2, p.87 –95 , Aug. 1988 b.
- MARTINS, A . R. V. Utilização de dejetos de suínos em dietas de ovinos em sistema de confinamento, Lavras : UFLA, 1997, 51p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia).
- MERTENS, D. R. Using neutral detergent fibre to formulate dairy ration and estimative the net energy content of feeds . In: CORNELL NUTR CONF. Cornell, USA, 1983. p. 60 –68.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Predicting feed intake of food – producing animals*, Washington: D. C. National Academic Press., 1987. 90p.

- OSÓRIO, J. C. S; OSÓRIO, M. T. M., JARDIM , P.O . da C., et al. **Métodos para Avaliação da produção de carne ovina: “IN VIVO”, na carcaça e na carne .** Pelotas : Editora Universitária / URPEL, 1998. 107p .
- PÉREZ, J.R.O Alguns aspectos relacionados com a qualidade da carcaça e da carne ovina. In: **SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 4, Campinas, 1995. Anais...** Campinas: ASPACO – CATI – FMVZ/UNESP – SENAR, 1995. P. 125 – 139.
- PERON, J. P. **Características e composição física e química, corporal e da carcaça de bovinos de cinco grupos genéticos, submetidos à alimentação restrita e “ad libitum”.** Viçosa, MG: UFV, 1991 ,126 p. Dissertação ( Mestrado em Zootecnia ) – Universidade federal de Viçosa., 1991.
- PILAR, R.C. et al., **Desempenho em confinamento e componentes de peso vivo de diferentes genótipos de ovinos abatidos aos doze meses de idade.** *Revista Ciência Rural*, v. 24, n. 3, p. 067-12, 1994.
- PRESTON, T.R. , WILLIS, M.B. **Intensive beef production.** 2 ed. Oxford, Pergamon Press, 1974. 546p.
- SAINZ, R.D. **Qualidade de carcaças e de carne de ovinos e caprinos.** In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., Fortaleza, 1996. Anais....** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1996. P. 3-14.
- SAS. USER’S GUIDE: STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE.** 5 .ed. North Carolina: Cray, 1985. 956p.
- SIQUEIRA, E.R. **Estratégias de alimentação do rebanho e tópicos sobre produção de carne ovina.** In: **SOBRINHO, A.G.S. PRODUÇÃO DE OVINOS, Jaboticabal,1990. Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1990. P.157- 171.
- SOUSA, O .C. R. **Rendimento de carcaça, composição regional e física da paleta e quarto em cordeiros Romney Marsh abatidos aos 90 e 180 dias de idade.** Pelotas, 1993 .102p. (Dissertação Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Pelotas.
- THIAGO, L. R.S. , GILL, M. **Consumo voluntário: fatores relacionados com a degradação da forragem e passagem pelo rúmen.** Campo Grande, EMBRAPA PCNPGC, 1993. 65 P. (EMBRAPA – CNPGC. Documento, 43).

**TRALDI, A . S Performance reprodutiva dos ovinos deslanados no Brasil. In:  
SOBRINHO, A.G.S. PRODUÇÃO DE OVINOS ,Jaboticabal ,1990. Anais...  
Jaboticabal: FUNEP, 1990. P. 81 -124**

**VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2 ed. New York:  
Cornell University Press, 1994. 476 p.**

## **CAPÍTULO 3**

**ALOMETRIA DOS CORTES DA CARÇA: PERNA, LOMBO,  
COSTELETA, COSTELA/FRALDA E PALETA**

## 1 RESUMO

O trabalho foi conduzido no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da UFLA, em Lavras, com objetivo de verificar o crescimento diferencial dos cortes da carcaça (perna, lombo, costeleta, costela/fralda e paleta) em relação ao peso do corpo vazio de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. Foram utilizados 36 cordeiros machos inteiros, sendo 24 Santa Inês e 12 Bergamácia, abatidos ao atingirem 15, 25, 35 e 45 kg de peso vivo. Os cordeiros foram submetidos a regime de confinamento e mantidos em gaiolas individuais, onde receberam alimentação *ad libitum* até o momento do sacrifício. Realizou-se a retirada da pele e evisceração, pesando o trato digestivo, bexiga e vesícula biliar, cheios e vazios, para determinação do peso corporal vazio (PCVZ). A carcaça foi resfriada (2° C) por um período de 24 horas, e após retirado o pescoço, foi seccionada em metades simétricas. Na ½ carcaça esquerda procedeu-se a divisão em cortes, perna, lombo, costeleta, costela / fralda e paleta. O estudo alométrico foi feito usando o modelo desenvolvido por Huxley (1932). Os coeficientes alométricos para a costeleta,  $b = 1,011 \pm 0,044$  e  $b = 1,085 \pm 0,100$ , e paleta,  $b = 0,942 \pm 0,046$  e  $b = 0,954 \pm 0,092$ , dos cordeiros Santa Inês e Bergamácia, respectivamente, demonstram que houve um crescimento isogônico ( $b = 1$ ). Esse mesmo tipo de crescimento foi verificado para a perna,  $b = 0,977 \pm 0,028$ , e o lombo,  $b = 0,900 \pm 0,061$ , dos cordeiros Santa Inês, enquanto que para os Bergamácia, a perna e o lombo apresentaram crescimento heterogônico negativo e positivo, respectivamente. A costela / fralda das duas raças, Santa Inês e Bergamácia, apresentaram, respectivamente, os seguintes coeficientes de alometria,  $b = 1,175 \pm 0,048$  e  $b = 1,232 \pm 0,056$ , o que implica afirmar que o crescimento deste corte foi heterogônico positivo ( $b > 1$ ).

## 2 ABSTRACT

An experiment was carried out at the Sheep Production Sector of Federal University of Lavras with objective to studying the allometric growth of commercial joints in lambs. Twenty-four Santa Ines and twelve Bergamacia lambs were used. The animals were raised in individual pens and fed *ad libitum* and slaughtered when reached the target live weight of 15, 25, 35 and 45 kg of live weight. After slaughter, removing the pelt and evisceration, the empty body weight (PCVZ). The carcasses were chilled at 2°C during 24 hours and after removing the neck was split in two symmetrical parts. The left side was divided into the commercial joints, leg, loin, rib, breast and shoulder. The allometric study carried out using the developed by Huxley (1932). The allometric coefficients for the rib,  $b = 1,011 \pm 0,044$  and  $b = 1,085 \pm 0,100$  and shoulder,  $b = 0,942 \pm 0,046$  and  $b = 0,954 \pm 0,092$  of the Santa Ines and Bergamacia carcasses respectively, were not statistically different from the unit. The same type of growth was observed for the leg  $b = 0,977 \pm 0,028$  and the loin ( $b = 0,900 \pm 0,061$ ) of the Santa Ines lambs, therefore from the Bergamacia, the leg and the loin showed allometric coefficients different the unit. The breast showed allometric coefficients higher than the unit in both of breeds,  $b = 1,175 \pm 0,048$  and  $b = 1,232 \pm 0,056$  for the Santa Ines and Bergamacia, respectively, which means that this part had a later development than the others parts in the carcass.

### 3 INTRODUÇÃO

No Brasil, a produção e comercialização da carne de ovinos ainda não se encontra organizada. Além da baixa oferta, a maioria dos produtores, por não estarem cômnicos da necessidade de produzir carne da boa qualidade, colocam no mercado carcaças de animais com idade avançada, com péssimas características, dificultando o crescimento do consumo. Um outro aspecto que se soma a este, é a maneira como a carne é apresentada ao consumidor. Na maioria das vezes, os cortes não são definidos e nem devidamente embalados.

Existe uma falta de padronização dos cortes realizados nas carcaças ovinas quando estas são divididas em paleta, perna, lombo, costela descoberta, baixo e pescoço, visando facilitar sua utilização na culinária. Estes cortes variam em função dos costumes regionais. Colomer – Rocher et al.(1972), denominam os cortes da carcaça de cordeiros como paleta, lombo, costela, perna e baixo. A paleta compreende a região anatômica formada pela escápula, úmero, rádio, cúbito e ossos do carpo. O lombo tem como base óssea as vértebras lombares. A perna compreende as regiões anatômicas sacrais e glútea femoral. A base óssea da costela é composta por uma das últimas vértebras cervicais e as vértebras dorsais, e no caso do baixo, a região anatômica é compreendida pela parede abdominal e metade ventral da torácica.

A não existência de resultados nas condições brasileiras, principalmente para as raças Bergamácia e Santa Inês, levou à realização deste estudo, objetivando verificar o crescimento diferencial dos cortes da carcaça (perna, lombo, costeleta, costela/fralda e paleta), em relação ao peso do corpo vazio de cordeiros abatidos com diferentes pesos.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

Normalmente, os mercados consumidores apresentam exigências de peso mínimo dos diversos cortes, evita-se, portanto, o abate de animais em condições insatisfatórias de desenvolvimento muscular e acabamento.

O nível nutricional a que o animal está submetido influencia diretamente as proporções e a composição física do seu corpo. A velocidade de crescimento das diferentes regiões do corpo dos animais fica mais evidente à medida que eles crescem. De acordo com Hammond (1960 e 1965), quanto mais jovem o animal, maior será a proporção das extremidades em relação ao total do que no animal adulto, e este apresentará maior proporção na parte posterior.

Segundo Colomer-Rocher et al. (1972), os principais cortes de carcaça de ovinos no mercado são : a perna, o lombo, a paleta, a costela, a costela descoberta e o baixo. Economicamente, é desejável um maior rendimento da perna em comparação com os outros cortes, devido ao seu valor comercial. Entretanto, Berg e Butterfield (1976) relatam que em condições normais e independentemente de raça, animais com maior desenvolvimento muscular no traseiro têm também maior desenvolvimento muscular no dianteiro; isto é, o animal tende a apresentar equilíbrio entre os quartos traseiro e dianteiro.

A tendência da perna e paleta é diminuir o crescimento com o avançar da idade, por serem partes consideradas de ritmo de crescimento rápido. O contrário ocorre com as peças de desenvolvimento tardio, como as costelas, que geralmente apresentam grande quantidade de gordura quando os animais se aproximam da maturidade fisiológica ( Colomer – Rocher et al. 1973, citado por Sousa 1993 ).



De acordo com a categoria comercial, a perna e a paleta são classificadas como corte de primeira e de segunda, respectivamente levando-se em consideração a quantidade de músculo e osso deles. Quanto ao fator sexo, a percentagem da paleta, em relação à carcaça inteira, é superior nos machos inteiros do que nas fêmeas, e diminui com o aumento do peso da carcaça em ambos os sexos. O mesmo acontece com a perna. A percentagem da costela/fralda aumenta com o peso da carcaça em machos inteiros e fêmeas, mas não apresenta variação em função do sexo (Colomer-Rocher et al. 1972).

Colomer e Espejo (1973) verificaram que a paleta e a perna são de desenvolvimento precoce. Portanto, quando o peso da carcaça aumenta, as porcentagens destes cortes no corpo do animal se reduzem. Isso foi verificado mais em fêmeas que em machos. Fenômeno contrário se observa nas peças de desenvolvimento tardio, caso da costela, em que se verifica que, quando o peso da carcaça aumenta, a percentagem de costilhar se incrementa, sendo este aumento, também, mais importante nas fêmeas do que nos machos. Lopez (1987) citado por Osório et al. (1995), afirma que se pode esperar certas diferenças na proporção dos cortes comerciais da carcaça em função da raça, sexo, peso e sistema de criação.

A alometria explica parte das diferenças quantitativas produzidas entre animais, passando a ser uma forma eficaz para o estudo de suas carcaças. Ávila e Osório (1996) afirmam que o conhecimento da melhor taxa de crescimento dos cordeiros é fundamental na seleção de animais de corte. A equação alométrica baseia-se no fato do desenvolvimento corporal ser mais uma função do peso do que do tempo necessário para alcançá-lo.

Segundo Berg e Butterfield (1966), o método mais válido para estudar o crescimento relativo é pelo sacrifício consecutivo de animais tomados ao acaso em uma amostra, com amplitude determinada de pesos vivos e seguidos da separação física dos cortes.

Mediante estudo no desenvolvimento diferencial dos músculos e grupos de músculos das carcaças de ovinos, do efeito do sexo e da evolução das porcentagens das diferentes peças anatômicas, pode-se estimar qual será, do ponto de vista econômico, o peso de abate apropriado dos animais, o qual permite sua máxima valorização (Colomer ,1988 ).

## 5 MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 Local, Instalações e Animais

O experimento foi desenvolvido no Setor de Ovinocultura, Departamento de Zootecnia da UFLA. Utilizaram-se 36 cordeiros machos inteiros com peso inicial de 15 kg, sendo 12 da raça Bergamácia e 24 da raça Santa Inês, que foram mantidos sob regime de confinamento, em gaiolas individuais.

### 5.2 Alimentação

A dieta total utilizada foi constituída de feno triturado de coast cross (*Cynodon dactylon*), farelo de soja (*Glicine max L.*), grão de milho (*Zea mays L.*), calcário calcítico, suplemento mineral e vitamínico, calculada com base nas exigências nutricionais estabelecidas pelo ARC (1980), para um ganho de peso diário esperado de 300 g. A composição química dos ingredientes utilizados para formulação da dieta e a composição química da mesma são respectivamente apresentadas nas Tabelas 2 e 3 do Capítulo 1.

### 5.3 Abate

Os cordeiros foram sorteados para serem sacrificados com diferentes pesos: 15 kg, 25 kg, 35 kg e 45 kg.

O abate foi feito por meio de um corte na artéria carótida e nas veias jugulares, com coleta e pesagem do sangue.

#### **5.4 Evisceração**

Após sangria e retirada da pele foi feita uma abertura ao longo de toda extensão da linha mediana ventral do abdome. Posteriormente, pesou-se o trato gastrointestinal, bexiga e vesícula biliar, cheios e vazios, para determinação do peso corporal vazio (PCVZ).

#### **5.5 Obtenção da carcaça.**

Após a evisceração, retirada da cabeça, pés, cauda e testículos, obteve-se a carcaça inteira do animal.

#### **5.6 Obtenção da ½ carcaça esquerda.**

A carcaça quente foi levada à câmara fria a uma temperatura de 2° C, por um período de 24 horas, para que não ocorresse encurtamento das fibras. As carcaças foram mantidas penduradas pela articulação tarso metatarsiana, em ganchos próprios, com distanciamento de 17 cm. Após esse período, procedeu-se a retirada do pescoço e, em seguida, mediante corte longitudinal na carcaça, obtiveram-se metades aproximadamente simétricas, pesando-se a ½ carcaça esquerda.

#### **5.7 Obtenção dos cortes comerciais**

A ½ carcaça esquerda foi dividida em cinco regiões anatômicas, “cortes comerciais” : perna, lombo, costeleta, costela/fralda e paleta, conforme Figura 1 do Capítulo 1.

## 5.8 Período e Delineamento Experimental

O período experimental não teve duração pré-fixada, pois correspondeu ao período necessário para que o último cordeiro atingisse o peso vivo de 45 kg. (8 meses).

O estudo do crescimento relativo dos cortes foi realizado mediante o modelo da equação exponencial,  $Y = a X^b$ , transformada logaritmicamente em um modelo linear,  $\ln Y = \ln a + b \ln X + \ln \epsilon_i$  (Huxley, 1932).

Sendo:

Y o peso de cada corte comercial (perna, lombo, costela, costela/fralda, paleta);

X o peso do corpo vazio;

a a intercepção do logaritmo da regressão linear sobre Y e "b".

b o coeficiente de crescimento relativo ou coeficiente de alometria.

$\epsilon_i$  o erro multiplicativo.

As análises para obtenção dos coeficientes alométricos foram realizadas através do Software Statistical Analysis (SAS, 1985). E para verificação da hipótese  $b=1$ , foi realizado o teste "t" (Student) ( $\alpha = 0,05$  e  $\alpha = 0,01$ ). Se  $b = 1$ , o crescimento foi denominado isogônico, indicando que as taxas de desenvolvimento de "X" e "Y" foram semelhantes no intervalo de crescimento considerado. Quando  $b \neq 1$ , o crescimento foi chamado heterogônico, sendo positivo ( $b > 1$ ), órgão de desenvolvimento tardio; ou negativo ( $b < 1$ ), órgão de desenvolvimento precoce.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do peso corporal vazio, foram determinadas equações de regressão para estimar o desenvolvimento dos cortes da carcaça: perna, lombo, costela, costela / fralda e paleta em relação ao peso corporal vazio de cordeiros Santa Inês (Tabela 8) e Bergamácia (Tabela 9). Observando a significância dos coeficientes de alometria encontrados para os cortes comerciais, notou-se que o desenvolvimento da costeleta, costela/ fralda e paleta foi semelhante para as duas raças. Os coeficientes alométricos para perna, lombo, costeleta e paleta dos cordeiros Santa Inês não foram diferentes de um ( $b=1$ ), e para a costela / fralda, segundo o teste de "t", o coeficiente de alometria diferiu de um ( $b \neq 1$ ) (Tabela 8).

TABELA 8: Equações de alometria para os cortes comerciais da carcaça, perna (PE), lombo (LO), costeleta (CO), costela/Fralda (CF) e paleta (PA) de cordeiros da raça Santa Inês, em relação ao peso corporal vazio (PCVZ), e verificação da diferença do coeficiente de alometria com a unidade.

Cortes	Equação $\ln Y = \ln a + b \ln X$	Teste t Ho:b=1	R <sup>2</sup>
Perna	$\ln PE = - 2,389 + 0,977 \ln PCVZ$	n.s.	98,14
Lombo	$\ln LO = - 3,658 + 0,900 \ln PCVZ$	n.s.	90,31
Costeleta	$\ln CO = - 3,282 + 1,011 \ln PCVZ$	n.s.	95,67
Costela/Fralda	$\ln CF = - 3,596 + 1,175 \ln PCVZ$	*	96,15
Paleta	$\ln PA = - 2,741 + 0,942 \ln PCVZ$	n.s.	94,82

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Na Figura 4 são apresentadas as equações alométricas de cada corte e o comportamento das respectivas linhas de regressão, podendo-se observar que a perna, lombo, costeleta e paleta crescem sempre acompanhando o desenvolvimento do corpo; no entanto, a costela/fralda teve um ritmo de crescimento mais rápido, a partir dos 35 kg de peso corporal vazio dos cordeiros Santa Inês.

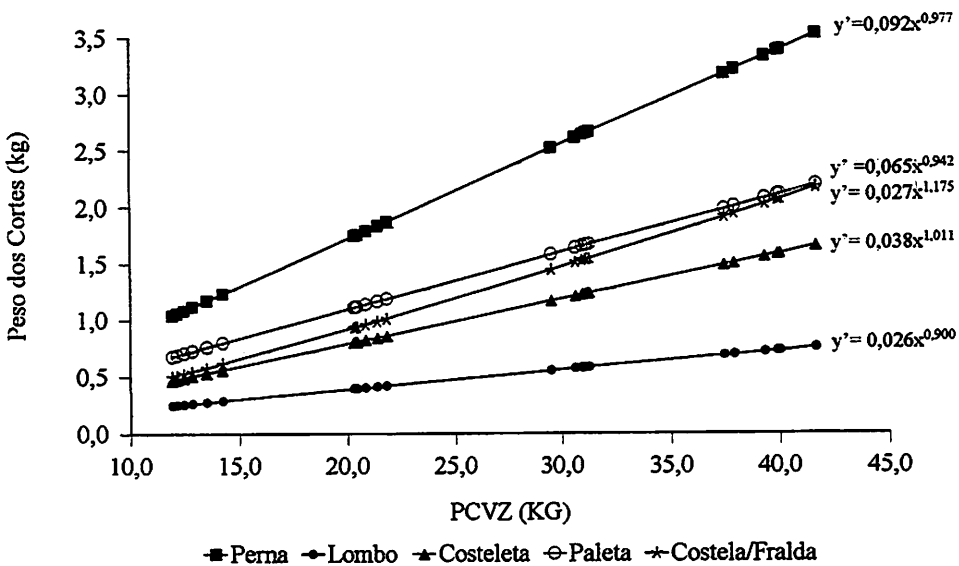


FIGURA 4: Crescimento Alométrico dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês, em relação ao peso corporal vazio ( PCVZ ).

Para os cordeiros Bergamácia, os coeficientes alométricos da perna e lombo foram diferentes de um ( $b \neq 1$ ), o que revelou um desenvolvimento precoce para a perna e tardio ( $b > 1$ ) para o lombo, em relação ao peso corporal vazio (Tabela 9).

A perna, lombo, costeleta e paleta dos cordeiros Santa Inês, acompanharam o desenvolvimento do corpo, e o mesmo ocorreu com os Bergamácia quanto ao crescimento da costeleta e da paleta.

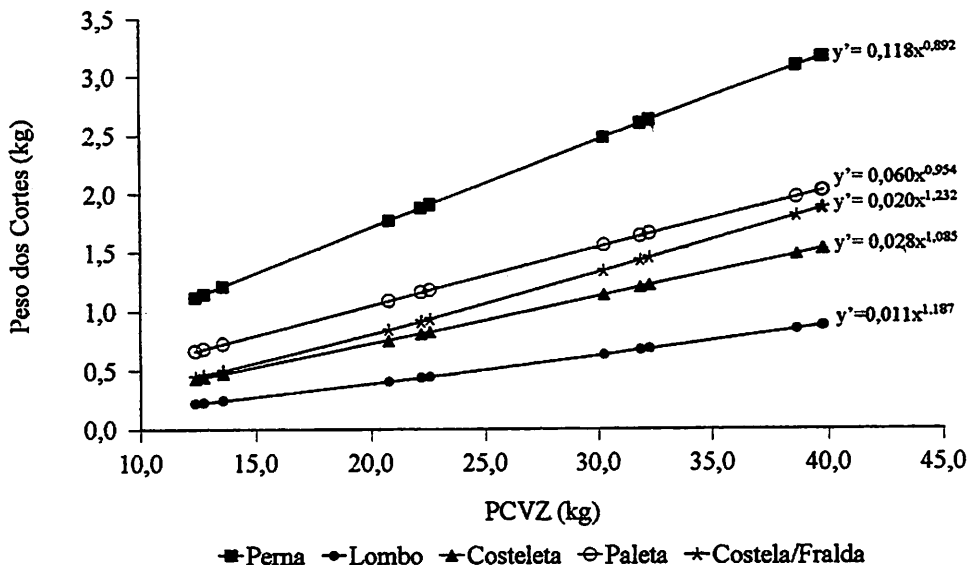
TABELA 9: Equação de alometria dos cortes comerciais da carcaça , perna (PE), lombo (LO), costeleta (CO), costela/Fralda (CF) e paleta (PA) de cordeiros da raça Bergamácia, em relação ao peso corporal vazio (PCVZ) e verificação da diferença do coeficiente de alometria com a unidade.

Cortes	Equação $\ln Y = \ln a + b \ln X$	Teste t Ho: b=1	R <sup>2</sup>
Perna	$\ln PE = - 2,135 + 0,892 \ln PCVZ$	*	95,39
Lombo	$\ln LO = - 4,477 + 1,187 \ln PCVZ$	*	95,46
Costeleta	$\ln CO = - 3,570 + 1,085 \ln PCVZ$	n.s	91,33
Costela/Fralda	$\ln CF = - 3,899 + 1,232 \ln PCVZ$	**	97,77
Paleta	$\ln PA = - 2,814 + 0,954 \ln PCVZ$	n.s	90,74

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significatvo ao nível de 1% de probabilidade.





**FIGURA 5:** Crescimento Alométrico dos cortes comerciais de cordeiros Bergamácia, em relação ao peso corporal vazio (PCVZ).

Na Figura 5, são apresentadas as equações alométricas de cada corte e o comportamento das respectivas linhas de regressão, podendo-se observar que o lombo e costela/fralda apresentaram desenvolvimento relativo tardio, enquanto a perna cresceu de forma precoce e a costeleta acompanhou o desenvolvimento do corpo vazio dos cordeiros Bergamácia.

Avaliando o desenvolvimento dos cortes de todos os cordeiros, observou-se que o lombo, a costeleta e a paleta tiveram um desenvolvimento relativo semelhante ao desenvolvimento do corpo vazio, enquanto a perna se desenvolveu de forma precoce, e a costela/ fralda, tardia (Tabela 10).

TABELA 10: Equação de alometria geral dos cortes comerciais da carcaça , perna (PE), lombo (LO), costeleta (CO), costela/Fralda (CF) e paleta (PA) dos animais experimentais em relação ao peso corporal vazio (PCVZ) e verificação da diferença do coeficiente de alometria com a unidade.

Cortes	Equação	$b \neq 1(1)$	$R^2$
	$\ln Y = \ln a + b \ln X$		
Perna	$\ln PE = - 2,307 + 0,944 \ln PCVZ$	*	96,36
Lombo	$\ln LO = - 4,061 + 1,031 \ln PCVZ$	n.s	91,39
Costeleta	$\ln CO = - 3,435 + 1,047 \ln PCVZ$	n.s	93,53
Costela/Fralda	$\ln CF = - 3,854 + 1,234 \ln PCVZ$	**	95,22
Paleta	$\ln PA = - 2,917 + 0,987 \ln PCVZ$	n.s	94,93

\* Significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

Na Figura 6, são apresentadas as equações alométricas de cada corte referente a todos os animais experimentais e o comportamento das respectivas linhas de regressão. De forma geral, observou-se que o lombo, a costeleta e a paleta tiveram um crescimento isogônico em relação ao peso corporal vazio, ou seja, o crescimento destes cortes comerciais foi semelhante ao desenvolvimento relativo do corpo dos cordeiros.

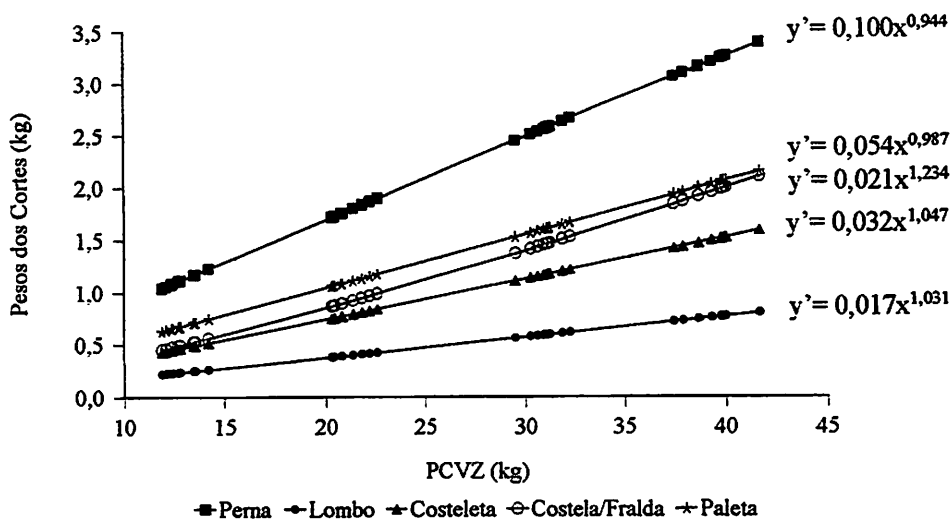


FIGURA 6: Crescimento alométrico dos cortes comerciais da carcaça dos animais experimentais, em relação ao peso corporal vazio (PCVZ).

Na Tabela 11 são apresentados os coeficientes de alometria dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia, com seus respectivos erros padrão.

Os coeficientes alométricos para a costeleta ( $b = 1,011 \pm 0,044$  e  $b = 1,085 \pm 0,100$ ) e paleta ( $b = 0,942 \pm 0,046$  e  $b = 0,954 \pm 0,092$ ) da carcaça dos cordeiros Santa Inês e Bergamácia, respectivamente, demonstram que houve um crescimento isogônico ( $b = 1$ ). Isto indica que a participação relativa do crescimento destas partes foi semelhante no desenvolvimento do corpo vazio. Todavia, Lohose, Moss e Butterfield (1971) comprovaram um desenvolvimento precoce da paleta e da perna, trabalhando com a raça Ideal. Por outro lado, Roque et al. (1998), trabalhando com as raças Corriedale e Rommey Marsh, verificaram um crescimento isogônico para a região da paleta e da perna, em relação ao peso da carcaça fria. Cabrero (1984), citado por Osório et al. (1995), num experimento com ovinos da raça Merina, verificou que

a paleta foi uma das primeiras porções a se desenvolver. Silva (1999) verificou que, em relação a peso do corpo vazio, apenas para a paleta o coeficiente de alometria é menor do que um. Isto indicaria que a paleta cresceria proporcionalmente menos que os demais componentes do corpo vazio, evidenciando um desenvolvimento mais precoce, o que não foi observado neste experimento.

TABELA 11: Estimativas dos coeficientes de alometria (b) dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros das raças Bergamácia e Santa Inês em relação ao peso corporal vazio e verificação de sua diferença com a unidade.

Raça	Cortes da Carcaça														
	Perna			Lombo			Costeleta			Costela/Fralda			Paleta		
	b	±	Sd	b	±	Sd	b	±	Sd	b	±	Sd	b	±	Sd
Santa Inês	0,977 <sup>ns</sup>	±	0,028	0,900 <sup>ns</sup>	±	0,061	1,011 <sup>ns</sup>	±	0,044	1,175 <sup>**</sup>	±	0,048	0,942 <sup>ns</sup>	±	0,046
Bergamácia	0,892 <sup>*</sup>	±	0,059	1,187 <sup>*</sup>	±	0,078	1,085 <sup>ns</sup>	±	0,100	1,232 <sup>**</sup>	±	0,056	0,954 <sup>ns</sup>	±	0,092
Geral	0,944 <sup>*</sup>	±	0,030	1,031 <sup>ns</sup>	±	0,053	1,047 <sup>ns</sup>	±	0,046	1,234 <sup>**</sup>	±	0,046	0,987 <sup>ns</sup>	±	0,038

Sd = erro padrão da estimativa do coeficiente de alometria (b).

\* Significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

A costela / fralda das duas raças, Santa Inês e Bergamácia , apresentaram, respectivamente, os seguintes coeficientes de alometria:  $b = 1,175 \pm 0,048$  e  $b = 1,232 \pm 0,056$  , o que implica em dizer que o crescimento deste corte foi heterogônico positivo ( $b > 1$ ), ou seja, a taxa de desenvolvimento foi tardia em relação ao aumento do peso corporal dos cordeiros. O desenvolvimento pode ser mais ou menos tardio ou, em alguns casos, até mesmo isogônico ( $b = 1$ ), de acordo com o grupo genético, o que pode ser comprovado com os dados obtidos por Roque et al. (1998) que, com relação ao costilhar, apresentou-se tardio na raça Romney Marsh, mas na Corriedale foi isogônico. Osório et al. (1995), trabalhando com cordeiros machos castrados e fêmeas da raça Ideal e cruzas de ovelhas Ideal x Texel, observaram que, em relação ao peso da carcaça fria, o costilhar apresentou desenvolvimento rápido e heterogônico ( $b = 1,179 \pm 0,049$  e  $b = 1,416 \pm 0,115$  para fêmeas e machos, respectivamente). Lopez (1987), citado por Roque et al. (1998), verificou que a região do costilhar apresentou desenvolvimento mais tardio em fêmeas que nos machos procedentes de cruzamento . O desenvolvimento tardio da costela / fralda está relacionado ao fato deste corte possuir em sua composição uma quantidade elevada de gordura. Como a porção muscular constitui uma proporção muito constante do peso corporal de animais com o trato gastro intestinal vazio (Prescott, 1982) , provavelmente isso explique o desenvolvimento relativo da perna, lombo, costela e paleta ter sido semelhante ao peso corporal vazio, considerando que estes cortes possuem mais tecido muscular que adiposo, o que os diferem da costela/ fralda. O autor ainda ratifica que há uma variação considerável no conteúdo de gordura à medida que o peso corporal vazio se eleva.

Os resumos das análises de variância das equações de regressão para os cortes comerciais da carcaça dos cordeiros Santa Inês e Bergamácia, em relação ao peso corporal vazio, encontram-se nas Tabelas 6A, 7A, 8A .

## 7 CONCLUSÕES

Considerando as condições em que o experimento foi desenvolvido, os resultados obtidos permitiram estabelecer as seguintes conclusões :

1. Nenhum dos cortes dos cordeiros Santa Inês apresentou crescimento heterogônico negativo ( $b > 1$ ).
2. O crescimento da perna, lombo, costeleta e paleta dos cordeiros Santa Inês foi isogônico e da costela/fralda foi heterogônico positivo.
3. Os cordeiros Santa Inês e Bergamácia se igualam quanto ao desenvolvimento da costeleta e da paleta, o qual, relativamente, acompanhou o desenvolvimento do corpo vazio.
4. O crescimento da costela/fralda foi heterogônico positivo nos cordeiros Santa Inês e Bergamácia.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICULTURAL. RESEARCH. COUNCIL (ARC). The nutrient requirements of farm livestock. London, 1980, 351 p.
- ÁVILA, V.; OSÓRIO, J.C.S. Efeito do sistema de criação, época de nascimento e ano na velocidade de crescimento de cordeiros. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia* V. 25, n.5, 1996. p. 1007-16.
- BERG, R.I., BUTTERFIELD, R M. New concepts of cattle growth. Sidney: Sidney University Press, 1976. 240p.
- BERG, R.T., BUTTERFIELD, R.M. A classification of bovine muscles based on their relative growth patterns. *Review Veterinary Science*, v.7, p. 326 - 332. 1966.
- COLOMER, F. ; ESPEJO, M. Influencia del peso al sacrificio y del sexo sobre las características de las canales de cordero de raza Aragonesa. *INIA, Serie Producción Animal*, n. 4, p. 133- 50, 1973.
- COLOMER -ROCHER, F. ; DELAT, R.; SIERRA -ALFRANCA, I. "Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales, según los sistemas de producción". In: "Métodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas". *Cuad. INIA*, v.17, p. 19- 41. 1988.
- COLOMER -ROCHER, F., DUMONT, B.L. e FERROL, N.L. Descripción del despiece ovino aragones e definicion de un despiece de referencia normalizado. *Anales do Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Serie Producción Animal*, n° 3, separata n° 8, 1972.
- HAMMOND, J. Carne: Producción y tecnologia: conferencias, observaciones. Mesas redondas, s. I. CAFADE, 1960. 160p.
- HAMMOND, J. Farm animal; their growth breeding and inheritance. London.: E. Arnould, 1965. 322p.
- HUXLEY, J.S. Problems of relative growth. Methuen. London. 1932.



- LOHOSE, C.L. MOSS, F.P. , BUTTERFIELD, R.M. Growth patterns of muscle of Merino sheep from birth to 517 days. **Animal Production**, v.13, p.117 – 126. 1971.
- OSÓRIO, J.C. da S. ; SIEWRDT, F. ; OSÓRIO, M. T.M. et al., Desenvolvimento alométrico das regiões corporais em ovinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. V.24, n.2, 1995 p. 326 –333.
- PRESCOTT, J. H. D. Crecimiento y desarrollo de los corderos. In: **Crecimiento y Desarrollo de los corderos**. Ed. Acribia. Zaragoza ( Espanã). 1982 . 351 – 369 ( 452 p ).
- ROQUE, A P , OSÓRIO, J.C.S. ,JARDIM, P.O . et al. Desenvolvimento relativo da composição regional e tecidual em cordeiros de cinco raças. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**. V. 3, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu, 1998. p.627- 629.
- SAS. USER'S GUIDE: STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE**. 5 .ed. North Carolina: Cray, 1985. 956p.
- SILVA, L.F. da. **Crescimento, composição corporal e exigências nutricionais de cordeiros abatidos com diferentes pesos**. Santa Maria, RS, 1999. 65 p. ( Dissertação de Mestrado em Produção Animal ).
- SOUSA, O .C.R. **Rendimento de carcaça, composição regional e física da paleta e quarto em cordeiros Romney Marsh abatidos aos 90 e 180 dias de idade**. Pelota, 1993. 102p. ( Dissertação Mestrado em Zootecnia ). – Universidade Federal de Pelotas.

## **CAPÍTULO 4**

### **ALOMETRIA DOS TECIDOS ÓSSEO, MUSCULAR E ADIPOSEO DOS CORTES DA CARÇAÇA**

## 1 RESUMO

O trabalho foi conduzido no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da UFPA, em Lavras, com o objetivo de realizar uma descrição quantitativa adequada do crescimento relativo dos tecidos ósseo, muscular e adiposo dos cortes comerciais: perna, lombo, costeleta, costela/fralda e paleta. Foram utilizados 36 cordeiros machos inteiros, sendo 24 Santa Inês e 12 Bergamácia abatidos ao atingirem 15, 25, 35 e 45 kg de peso vivo, tendo sido submetidos a regime de confinamento e mantidos em gaiolas individuais onde receberam alimentação *ad libitum*. Após retirado o pescoço, a carcaça foi seccionada em metades simétricas, onde a  $\frac{1}{2}$  carcaça esquerda foi utilizada para obtenção dos cortes: perna, lombo, costeleta, costela/fralda e paleta. Através da dessecação física destes cortes, caracterizaram-se os tecidos ósseo, muscular e adiposo. O estudo do desenvolvimento relativo da composição tecidual foi feito através do modelo de Huxley (1932). Constatou-se um crescimento heterogônico negativo ( $b < 1$ ) para o tecido ósseo e heterogônico positivo ( $b > 1$ ) para o tecido adiposo em relação aos cortes como um todo. Os cordeiros Santa Inês e Bergamácia apresentaram diferenças quanto ao tipo de crescimento do tecido muscular da perna, costeleta e paleta, no entanto, analisando todos os cordeiros, foi verificado um crescimento isogônico ( $b=1$ ) deste tecido em relação aos cortes.

## 2 ABSTRACT

An experiment was carried out at the Sheep Production Sector of Federal University of Lavras with the objective of studying the allometric growth of bone, muscular and fat tissues of commercial joints in lambs. Thirty-six, twenty-four Santa Ines and twelve Bergamacia lambs were used. The animals were kept confined in individual pens and fed *ad libitum*. The slaughtering was done when the animals reached the target live weight of 15, 25, 35 and 45 kg. After that and the carcass had been dressed and chilled, the commercial joints were obtained from the left half part. The amount of the different tissues were got through the dissection of the leg, loin, breast and shoulder. The allometric study was carried out using the model developed by Huxley (1932). The allometric coefficient of bone was lower than 1, the coefficient for the fat tissue was higher than 1 in all joints in both breeds. The coefficients were different between breeds for the muscular tissue. In the leg, ribs and shoulder, however, when the joints were analysed together in all the lambs, for these joints, the coefficient was not different from 1.

### 3 INTRODUÇÃO

Os conhecimentos da influência do genótipo, nutrição e estágio de maturação, sobre o crescimento dos cordeiros, devem ser aplicados, para determinação da composição da carcaça, considerando sempre a produção de boa proporção de músculo, com a gordura em quantidades adequadas, bem distribuída e um mínimo de osso.

Wood et al (1980) afirmam que o crescimento relativo dos tecidos tem a seguinte ordem: osso, músculo e gordura (pélvico-renal e subcutânea), sendo que o estado de engorduramento aumenta com a idade dos cordeiros, e Taylor (1985) concorda mostrando que o aumento da maturidade dos animais leva a uma aumento da proporção de gordura, diminuição da proporção de ossos e pouca mudança na proporção de músculo na carcaça (Robelin et al, 1977; Thériez et al, 1981), aspecto importante na determinação da qualidade comercial das carcaças.

A maioria dos trabalhos é realizada para verificar o crescimento alométrico dos tecidos ósseo, muscular e adiposo em relação ao peso da carcaça, no entanto, informações a respeito de como esses tecidos crescem em relação a determinados cortes comerciais da carcaça de ovinos Santa Inês e Bergamácia são inexistentes.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma descrição quantitativa adequada do crescimento relativo dos tecidos ósseo, muscular e adiposo dos cortes comerciais, perna, lombo, costeleta, costela/fralda e paleta, de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia em crescimento desde os 15 kg até os 45 kg de peso vivo.

#### 4 REFERENCIAL TEÓRICO

Destacam-se, entre os principais tecidos constituintes da carcaça, os músculos, a gordura e os ossos. Cada tecido terá um impulso de desenvolvimento em uma fase diferente da vida do animal. O crescimento ósseo é o mais precoce, o muscular intermediário e o adiposo o mais tardio, de acordo com a maturidade fisiológica (Hammond 1960, 1965).

O crescimento do cordeiro desde o nascimento, em condições ambientais adequadas, é descrito por uma curva sigmóide, havendo uma aceleração da sua velocidade até que a puberdade seja atingida, diminuindo gradativamente, então, até a maturidade (Prescott, 1982).

Sainz (1996) mostra que as curvas de crescimentos dos tecidos ósseo, muscular e adiposo, em função do aumento do peso dos animais, apresentam padrões distintos. Os músculos têm crescimento mais acelerado em animais mais jovens e a gordura apresenta crescimento mais acentuado em animais mais maduros. Os ossos apresentam menor velocidade de crescimento que os demais componentes. Deve-se, portanto, considerar os aspectos de desenvolvimento dos tecidos em conjunto (relação osso x músculo x gordura) e as características de deposição de gordura nas diferentes partes do organismo.

De acordo com Prescott (1982), as mudanças predominantes à medida que o animal cresce são: o incremento de tamanho corporal e o aumento da proporção de gordura no organismo. O conteúdo de gordura corporal é determinado por dissecação ou análise química, sendo uma característica da composição da carne influenciada notavelmente, tanto pelo genótipo como pela nutrição.

A porção muscular, entretanto, não sofre tanta modificação quando se toma por base o peso vivo vazio, ao passo que a proporção dos componentes não

constituintes da carcaça e dos ossos varia inversamente aos teores de gordura (Prescott, 1982). Os distintos músculos da carcaça ovina, pela sua estrutura particular, localização anatômica e qualidade, têm diferentes utilizações e valores comerciais. Sendo assim, é importante avaliar o crescimento relativo dos cortes, pois ele pode contribuir para a estimativa do peso de abate ideal.

As mudanças na forma externa do animal não dependem da proporção relativa dos diferentes músculos, mas de sua morfologia e das variações quantitativas desse tecido e de outros componentes do corpo.

A gordura influi no aspecto visual da carcaça, no rendimento da porção comestível e na qualidade da carne, sendo seu acúmulo influenciado pela raça (Moletta e Restle, 1996) e pelo sexo do animal (Robelin, 1986). A gordura é o tecido mais variável da carcaça, exercendo influência na qualidade da carne e dependendo de como se apresenta distribuída. Quando em excesso, é o fator que mais contribui para o aumento do rendimento da carcaça, sendo assim, deve-se levar em consideração o peso de abate dos animais, o qual deve coincidir com o ponto em que a gordura está na proporção desejável (Berg e Butterfield, 1976).

## 5 MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 Local, Instalações e Animais

O experimento foi desenvolvido no Setor de Ovinocultura, Departamento de Zootecnia da UFLA.

Foram utilizados 36 cordeiros machos inteiros com peso inicial de 15 kg, sendo 12 da raça Bergamácia e 24 da raça Santa Inês, mantidos sob regime de confinamento, em gaiolas individuais.

### 5.2 Alimentação

A dieta total utilizada foi constituída de feno triturado de coast cross (*Cynodon dactylon*), farelo de soja (*Glicine max L.*), grão de milho (*Zea mays L.*), calcário calcítico, suplemento mineral e vitamínico, calculada com base nas exigências nutricionais estabelecidas pelo ARC (1980), para um ganho de peso diário esperado de 300 g. A composição química dos ingredientes utilizados para formulação da dieta e a composição química da mesma são respectivamente apresentadas nas Tabelas 2 e 3 do Capítulo 1.

### 5.3 Abate

Os cordeiros foram sorteados para serem sacrificados com diferentes pesos: constituição de grupos de 15 kg, 25 kg, 35 kg e 45 kg.

O abate foi feito por meio de um corte na artéria carótida e nas veias jugulares, com coleta e pesagem do sangue. Posteriormente, realizou-se a evisceração.



#### **5.4 Obtenção da carcaça.**

Após a evisceração, retirada da cabeça, pés, cauda e testículos, obteve-se a carcaça inteira do animal, a qual foi pesada para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ)

#### **5.5 Obtenção da ½ carcaça esquerda.**

A carcaça quente foi levada à câmara fria a uma temperatura de 2° C, por um período de 24 horas, para que não ocorresse encurtamento das fibras. As carcaças foram mantidas penduradas pela articulação tarso metatarsiana em ganchos próprios, com distanciamento de 17 cm. Após esse período, a carcaça foi pesada para a tomada do peso da carcaça fria (PCF). Procedeu-se a retirada do pescoço e, em seguida, mediante corte longitudinal na carcaça, obtiveram-se metades aproximadamente simétricas, pesando-se a ½ carcaça esquerda. Seccionou-se, em primeiro lugar, a sínfise ísquio-pubiana, seguindo o corpo e apófise espinhosa do sacro, das vértebras lombares, dorsais e cervicais.

#### **5.6 Obtenção dos cortes comerciais**

A ½ carcaça esquerda foi dividida em cinco regiões anatômicas, “cortes comerciais”: perna, lombo, costeleta, costela/fralda e paleta, conforme Figura 1, Capítulo 1. Os cortes foram pesados e acondicionados em sacos plásticos e mantidos no freezer até o momento da dissecação.

## 5.7 Determinação da Composição Física

Os cortes comerciais foram retirados do freezer 12 horas antes de ser iniciada a dissecação, sendo descongelados à temperatura ambiente e novamente pesados individualmente. Com a dissecação, ou seja, separação dos componentes teciduais (osso, músculo e gordura) de cada corte, pode-se obter a proporção dos mesmos e o crescimento relativo de cada corte, no intervalo de peso estudado.

## 5.8 Período e Delineamento Experimental

O período experimental não teve duração pré-fixada, pois correspondeu ao tempo necessário para que o último cordeiro atingisse o peso vivo de 45 kg (8 meses).

O estudo do crescimento relativo dos cortes e dos tecidos ósseo, muscular e adiposo foi realizado mediante o modelo da equação exponencial,  $Y=aX^b$ , transformada logaritmicamente em um modelo linear,  $\ln Y = \ln a + b \ln X + \ln e^i$  (Huxley, 1932).

Sendo:

**Y** o peso de cada componente tecidual (osso, músculo e gordura).

**X** o peso de cada corte comercial (perna, lombo, costeleta, costela/fralda, paleta).

**a** a intercepção do logaritmo da regressão linear sobre **Y** e “**b**”.

**b** o coeficiente de crescimento relativo ou coeficiente de alometria.

si o erro multiplicativo.

As análises para obtenção dos coeficientes alométricos foram realizadas através do Software Statistical Analysis System (SAS, 1985). E para verificação da hipótese  $b=1$ , foi realizado o teste “t” ( Student). ( $\alpha = 0,05$  e  $\alpha = 0,01$ ). Se  $b = 1$ , o crescimento foi denominado isogônico, indicando que as taxas de desenvolvimento de “X” e “Y” foram semelhantes no intervalo de crescimento considerado. Quando  $b \neq 1$ , o crescimento foi chamado heterogônico, sendo positivo ( $b > 1$ ), tecido de desenvolvimento tardio; ou negativo ( $b < 1$ ), órgão de desenvolvimento precoce.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos fatores que influencia grandemente a valorização da carcaça comercializada é a composição relativa de seus cortes. O excesso de gordura é o fator que mais afeta a quantidade de carne comercializável de uma carcaça.

Nas Tabelas 12 e 13, são apresentadas as equações de regressão para os componentes teciduais: osso, músculo e gordura de cada corte efetuado na  $\frac{1}{2}$  carcaça esquerda dos cordeiros Santa Inês e Bergamácia. Os coeficientes de alometria do tecido ósseo de todos os cortes estudados, perna, lombo, costeleta, costela / fralda e paleta (Tabela 12) indicam que o osso teve um desenvolvimento precoce ( $b < 1$ ), concordando com Esminger, Oldfeild e Heinemann (1990), que afirmam que esse tecido possui ritmos mais acelerados de desenvolvimento que o muscular e o adiposo.

O tecido muscular da perna e costeleta dos cordeiros Santa Inês, apresentou coeficientes de alometria diferentes de um ( $b \neq 1$ ), caracterizando um crescimento heterogônico para esse componente tecidual ( $b > 1$ ). Para os demais cortes: lombo, costela/ fralda e paleta, o crescimento muscular acompanhou o desenvolvimento relativo do corte.

Para os cordeiros Bergamácia (Tabela 13), verificou-se que a perna, lombo, costeleta, costela/fralda e paleta apresentaram os coeficientes de alometria diferentes de um ( $b \neq 1$ ), ou seja, menor que um, demonstrando que, para esses cortes, o desenvolvimento ósseo também foi heterogônico negativo, enquanto para o tecido muscular da perna, lombo, costeleta e costela/ fralda, o coeficiente alométrico não foi diferente de um, caracterizando um crescimento isogônico em relação a estas peças. O mesmo não foi verificado para o tecido muscular da paleta, o qual demonstrou desenvolvimento precoce.

**TABELA 12:** Equações de alometria para os componentes teciduais , osso (O), músculo (M) e gordura (G) dos cortes da carcaça de cordeiros da raça Santa Inês, em relação ao peso do corte (PC), e verificação da diferença do coeficiente de alometria com a unidade.

Cortes	Equação	Teste t	R <sup>2</sup>
	$\ln Y = \ln a + \ln X$	Ho: b=1	
<b>Perna:</b>			
Osso	$\ln O = -1,315 + 0,719 \ln PC$	**	94,59
Músculo	$\ln M = -0,479 + 1,039 \ln PC$	*	99,33
Gordura	$\ln G = -2,345 + 1,458 \ln PC$	**	90,65
<b>Lombo</b>			
Osso	$\ln O = -1,654 + 0,685 \ln PC$	**	67,14
Músculo	$\ln M = -0,539 + 0,976 \ln PC$	n.s	95,76
Gordura	$\ln G = -1,459 + 1,725 \ln PC$	**	86,05
<b>Costeleta</b>			
Osso	$\ln O = -1,301 + 0,481 \ln PC$	**	72,47
Músculo	$\ln M = -0,625 + 1,102 \ln PC$	*	97,97
Gordura	$\ln G = -1,852 + 1,861 \ln PC$	**	84,20
<b>Costela/Fralda</b>			
Osso	$\ln O = -1,666 + 0,498 \ln PC$	**	70,26
Músculo	$\ln M = -0,733 + 0,982 \ln PC$	n.s	93,19
Gordura	$\ln G = -1,155 + 1,300 \ln PC$	**	91,67
<b>Paleta</b>			
Osso	$\ln O = -1,463 + 0,733 \ln PC$	**	89,79
Músculo	$\ln M = -0,512 + 1,028 \ln PC$	n.s	98,94
Gordura	$\ln G = -1,861 + 1,237 \ln PC$	**	88,82

\* Significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

TABELA 13: Equações de alometria para os componentes teciduais, osso (O), músculo (M) e gordura (G) dos cortes da carcaça de cordeiros da raça Bergamácia, em relação ao peso do corte (PC), e verificação da diferença do coeficiente de alometria com a unidade.

Cortes	Equação	Teste t	R <sup>2</sup>
	$\ln Y = \ln a + \ln X$	Ho: b=1	
<b>Perna</b>			
Osso	$\ln O = - 1,281 + 0,740 \ln PC$	**	91,20
Músculo	$\ln M = - 0,448 + 0,974 \ln PC$	n.s	99,29
Gordura	$\ln G = - 2,413 + 1,563 \ln PC$	**	97,03
<b>Lombo</b>			
Osso	$\ln O = - 1,590 + 0,512 \ln PC$	*	64,54
Músculo	$\ln M = - 0,651 + 1,028 \ln PC$	n.s	93,04
Gordura	$\ln G = - 1,114 + 2,136 \ln PC$	**	94,33
<b>Costeleta</b>			
Osso	$\ln O = - 1,144 + 0,786 \ln PC$	**	87,07
Músculo	$\ln M = - 0,722 + 0,915 \ln PC$	n.s	93,22
Gordura	$\ln G = - 1,900 + 1,880 \ln PC$	**	87,38
<b>Costela/Fralda</b>			
Osso	$\ln O = - 1,674 + 0,688 \ln PC$	**	91,28
Músculo	$\ln M = - 0,733 + 0,953 \ln PC$	n.s	96,73
Gordura	$\ln G = - 1,176 + 1,313 \ln PC$	*	94,06
<b>Paleta</b>			
Osso	$\ln O = - 1,476 + 0,784 \ln PC$	**	91,39
Músculo	$\ln M = - 0,497 + 0,927 \ln PC$	*	98,74
Gordura	$\ln G = - 1,938 + 1,597 \ln PC$	**	94,38

\* Significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

O tecido adiposo apresentou desenvolvimento tardio em todos os cortes, nas duas raças estudadas, tendo um crescimento heterogônico positivo ( $b > 1$ ) em relação ao desenvolvimento de cada corte como um todo.

Comparando os coeficientes alométricos dos componentes teciduais em relação aos cortes, referentes às duas raças, observou-se que o tecido ósseo, e adiposo da perna cresceram de forma semelhante para as duas raças (Tabela 14 e Figura 7). No entanto, o tecido muscular da perna dos Santa Inês, desenvolveu-se de forma tardia, enquanto que nos Bergamácia, o crescimento foi isogônico. Quando comparou-se o coeficiente de alometria do osso, músculo e gordura em relação ao lombo (Tabela 15 e Figura 8), não se verificou diferença entre as raças quanto ao tipo de crescimento destes tecidos. Todavia, o desenvolvimento muscular foi diferente para as duas raças, em relação a costeleta. Na raça Santa Inês, o tecido muscular apresentou crescimento heterogônico positivo ( $b = 1,102 \pm 0,038$ ), enquanto que para a raça Bergamácia o crescimento foi isogônico ( $b = 0,915 \pm 0,074$ ) (Tabela 16 e Figura 9).

Os coeficientes de alometria dos componentes teciduais do corte costela/ fralda indicaram que o tecido ósseo, muscular e adiposo se desenvolveram de forma semelhante para as duas raças estudadas (Tabela 17 e Figura 10). Em relação à paleta, a forma de crescimento do tecido ósseo e muscular foi a mesma para as duas raças. O osso teve crescimento heterogônico negativo e a gordura, heterogônico positivo. O tecido muscular acompanhou o desenvolvimento do corte na caso dos cordeiros Santa Inês (Tabela 18 e Figura 11).

Kolb (1976) e Hood e Thornton (1979), citados por Siqueira (1990), constataram aumento do número de células adiposas, tomando-se por base a fase de crescimento compreendida entre 28 e 45 kg de peso vivo. Portanto, a

quantidade de gordura aumenta nas diferentes partes da carcaça de cordeiros com o avançar da idade e, conseqüentemente, aumento do peso.

TABELA 14: Estimativas dos coeficientes de alometria (b) dos componentes teciduais (osso, músculo e gordura) do corte comercial PERNA, dos cordeiros Santa Inês e Bergamácia, em relação ao peso do corte e verificação de sua diferença com a unidade.

Raça	Osso			Músculo			Gordura		
	b	±	Sd	b	±	Sd	b	±	Sd
Santa Inês	0,719**	±	0,035	1,039*	±	0,017	1,458**	±	0,097
Bergamácia	0,740*	±	0,069	0,974 <sup>ns</sup>	±	0,024	1,563**	±	0,082
Geral	0,726**	±	0,033	1,018 <sup>ns</sup>	±	0,015	1,494**	±	0,072

Sd= erro padrão das estimativas dos coeficientes de alometria (b)

\* Significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1. % de probabilidade.

TABELA 15: Estimativas dos coeficientes de alometria (b) dos componentes teciduais (osso, músculo e gordura) do corte comercial LOMBO, dos cordeiros Santa Inês e Bergamácia, em relação ao peso do corte e verificação de sua diferença com a unidade.

Raça	Osso			Músculo			Gordura		
	b	±	Sd	b	±	Sd	b	±	Sd
Santa Inês	0,685**	±	0,098	0,976 <sup>ns</sup>	±	0,042	1,725**	±	0,144
Bergamácia	0,512*	±	0,112	1,028 <sup>ns</sup>	±	0,084	2,136**	±	0,157
Geral	0,638**	±	0,080	0,978 <sup>ns</sup>	±	0,047	2,026**	±	0,281

Sd= erro padrão das estimativas dos coeficientes de alometria (b)

\* Significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1 % de probabilidade.



**TABELA 16:** Estimativas dos coeficientes de alometria (b) dos componentes teciduais (osso, músculo e gordura) do corte comercial COSTELETA, dos cordeiros Santa Inês e Bergamácia, em relação ao peso do corte e verificação de sua diferença com a unidade.

Raça	Osso			Músculo			Gordura		
	b	±	Sd	b	±	Sd	b	±	Sd
Santa Inês	0,418**	±	0,061	1,102*	±	0,038	1,861**	±	0,166
Bergamácia	0,786**	±	0,090	0,915 <sup>ns</sup>	±	0,074	1,880*	±	0,214
Geral	0,594**	±	0,060	1,033 <sup>ns</sup>	±	0,040	1,864**	±	0,127

Sd= erro padrão das estimativas dos coeficientes de alometria (b)

\* Significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

**TABELA 17:** Estimativas dos coeficientes de alometria (b) dos componentes teciduais (osso, músculo e gordura) do corte comercial COSTELA/FRALDA, dos cordeiros Santa Inês e Bergamácia em relação ao peso do corte e verificação de sua diferença com a unidade.

Raça	Osso			Músculo			Gordura		
	b	±	Sd	b	±	Sd	b	±	Sd
Santa Inês	0,498**	±	0,068	0,982 <sup>ns</sup>	±	0,055	1,300**	±	0,099
Bergamácia	0,688**	±	0,064	0,953 <sup>ns</sup>	±	0,053	1,131*	±	0,081
Geral	0,570**	±	0,050	0,969 <sup>ns</sup>	±	0,037	1,303**	±	0,060

Sd= erro padrão das estimativas dos coeficientes de alometria (b)

\* Significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

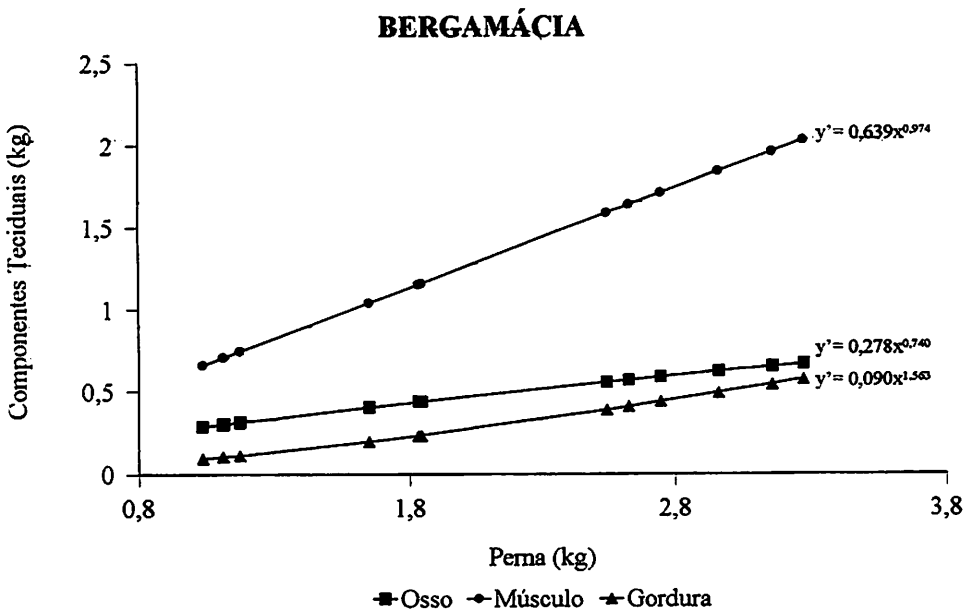
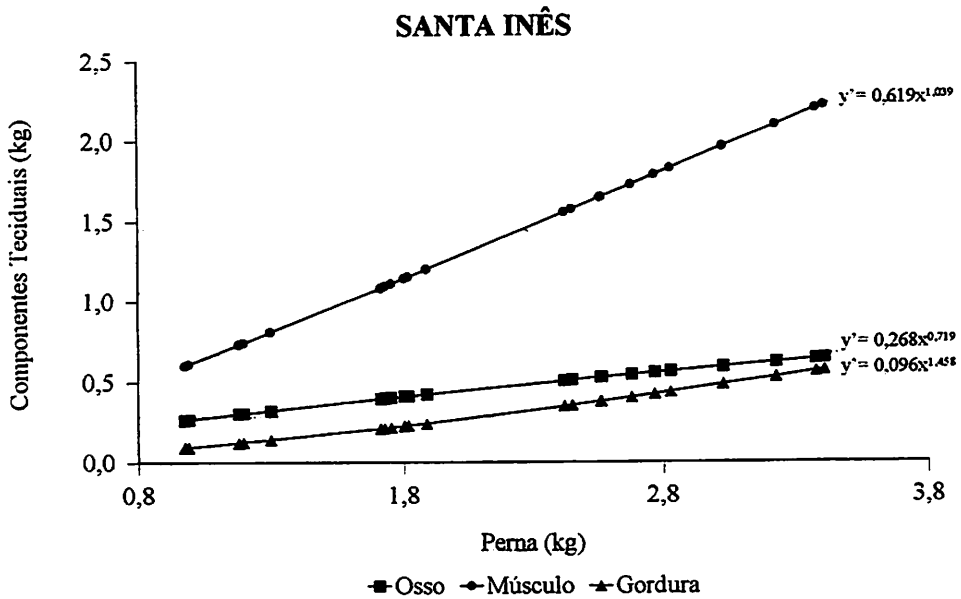
**TABELA 18: Estimativas dos coeficientes de alometria (b) dos componentes teciduais (osso, músculo e gordura) do corte comercial, PALETA, dos cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia em relação ao peso do corte e verificação de sua diferença com a unidade.**

Raça	Osso			Músculo			Gordura		
	b	±	Sd	b	±	Sd	b	±	Sd
Santa Inês	0,733**	±	0,072	1,028 <sup>ns</sup>	±	0,022	1,237**	±	0,094
Bergamácia	0,784**	±	0,051	0,927*	±	0,031	1,597**	±	0,117
Geral	0,752**	±	0,040	0,991 <sup>ns</sup>	±	0,020	1,394**	±	0,076

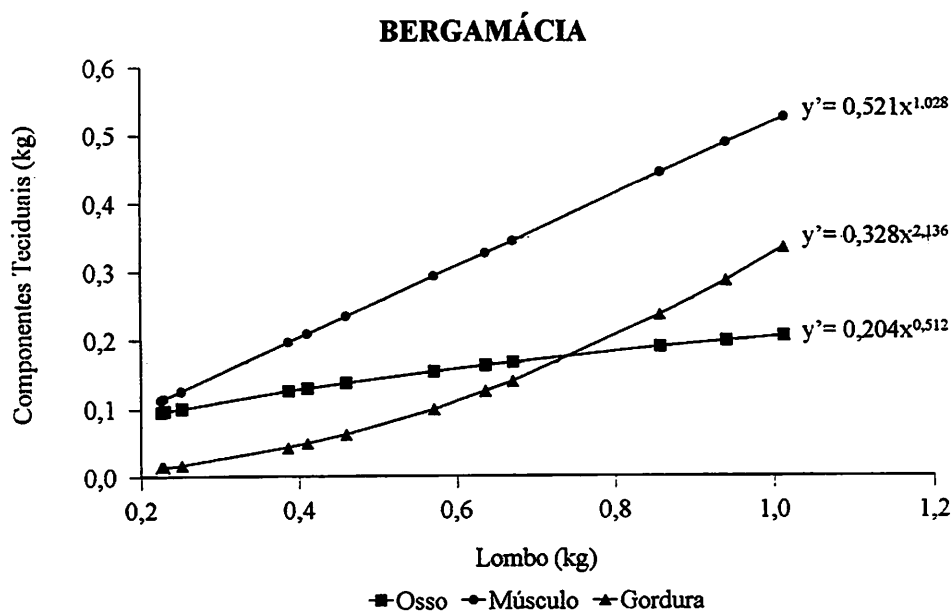
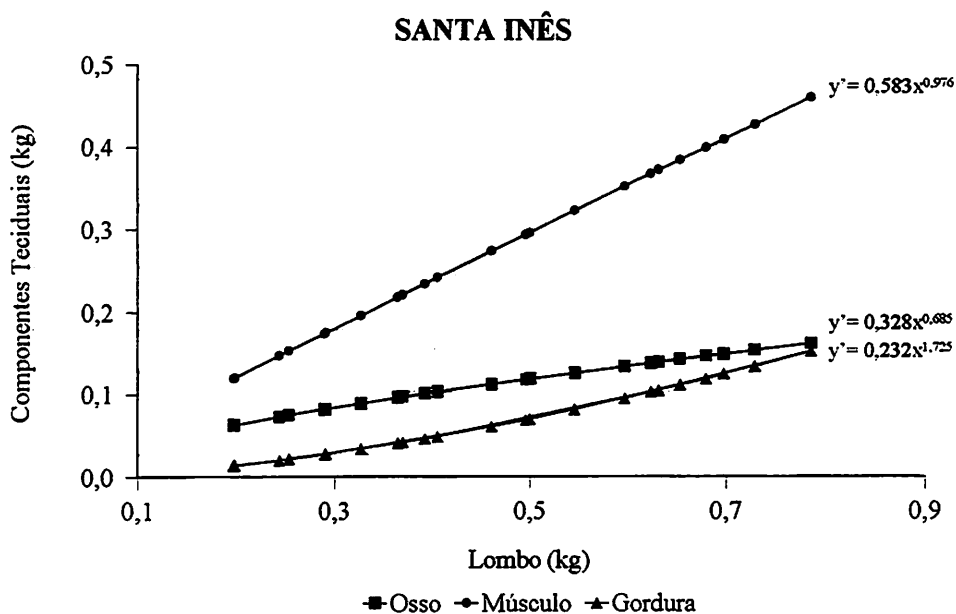
Sd= erro padrão das estimativas dos coeficientes de alometria (b)

\* Significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

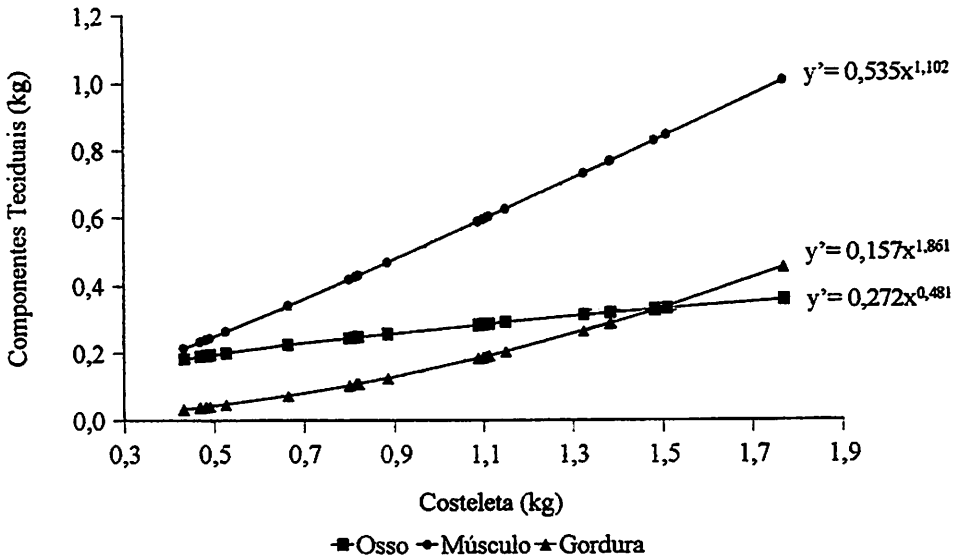


**FIGURA 7:** Crescimento alométrico dos componentes teciduais, osso, músculo e gordura da PERNA, de cordeiros Santa Inês e Bergamácia, em relação ao peso do corte.



**FIGURA 8:** Crescimento alométrico dos componentes teciduais, osso, músculo e gordura da LOMBO, de cordeiros Santa Inês e Bergamácia, em relação ao peso do corte.

### SANTA INÊS



### BERGAMÁCIA

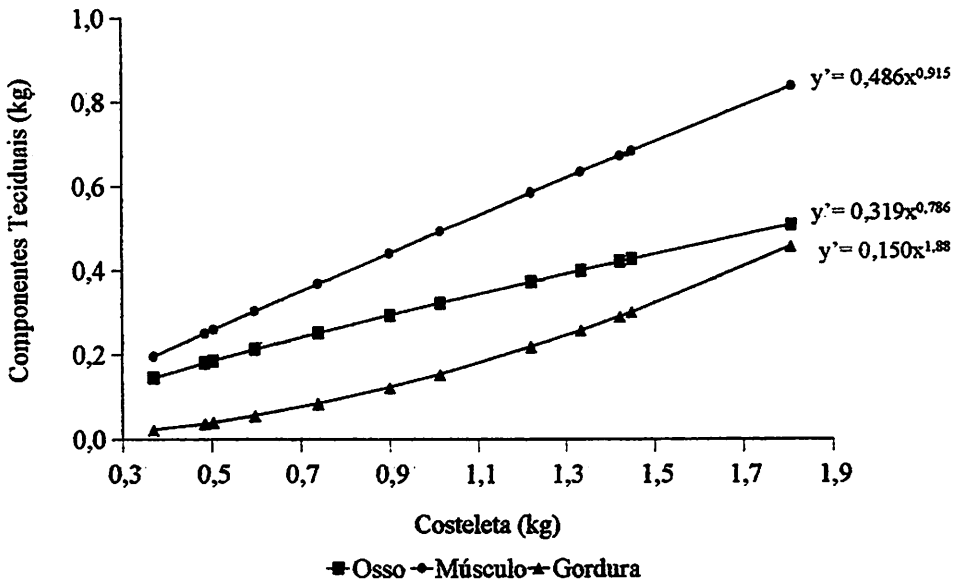
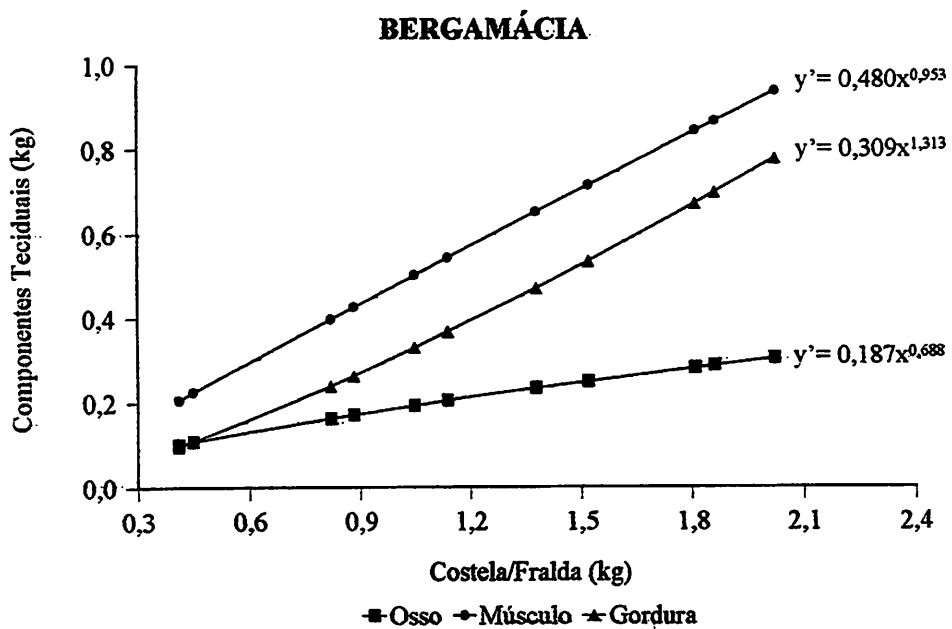
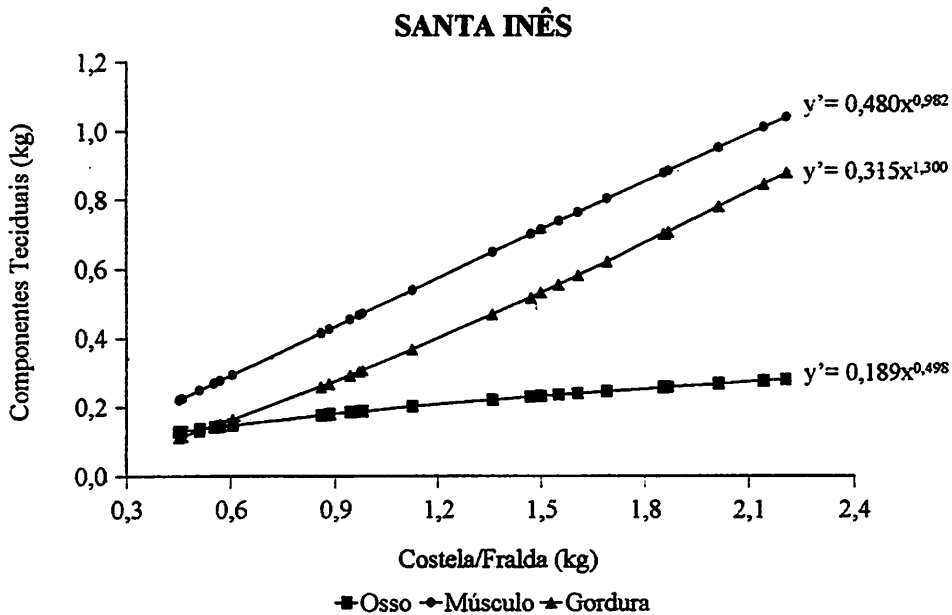


FIGURA 9: Crescimento alométrico dos componentes teciduais, osso, músculo e gordura da COSTELETA, de cordeiros Santa Inês e Bergamácia, em relação ao peso do corte.



**FIGURA 10:** Crescimento alométrico dos componentes teciduais, osso, músculo e gordura da COSTELA/ FRALDA, de cordeiros Santa Inês e Bergamácia, em relação ao peso do corte.

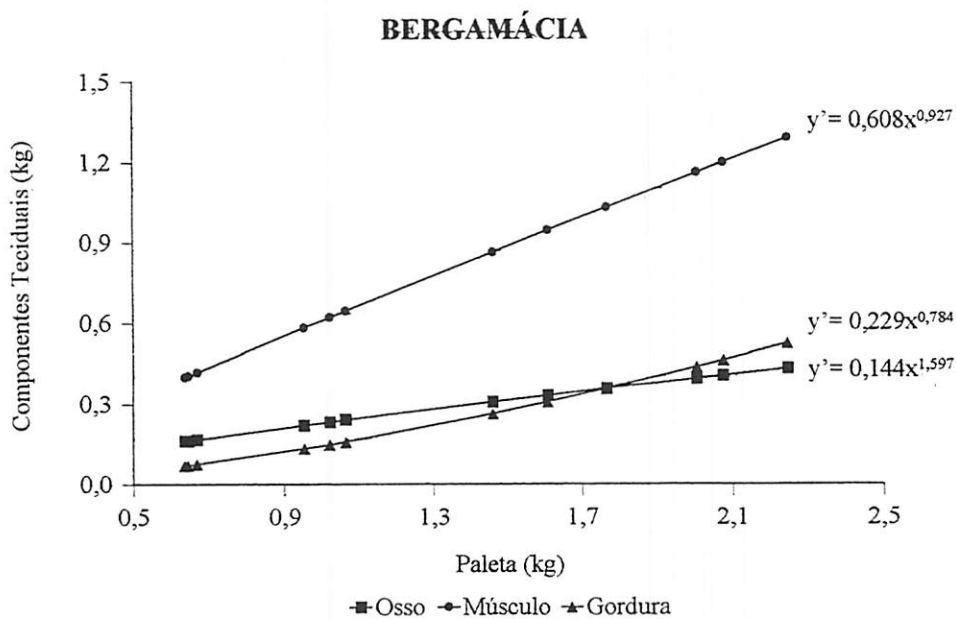
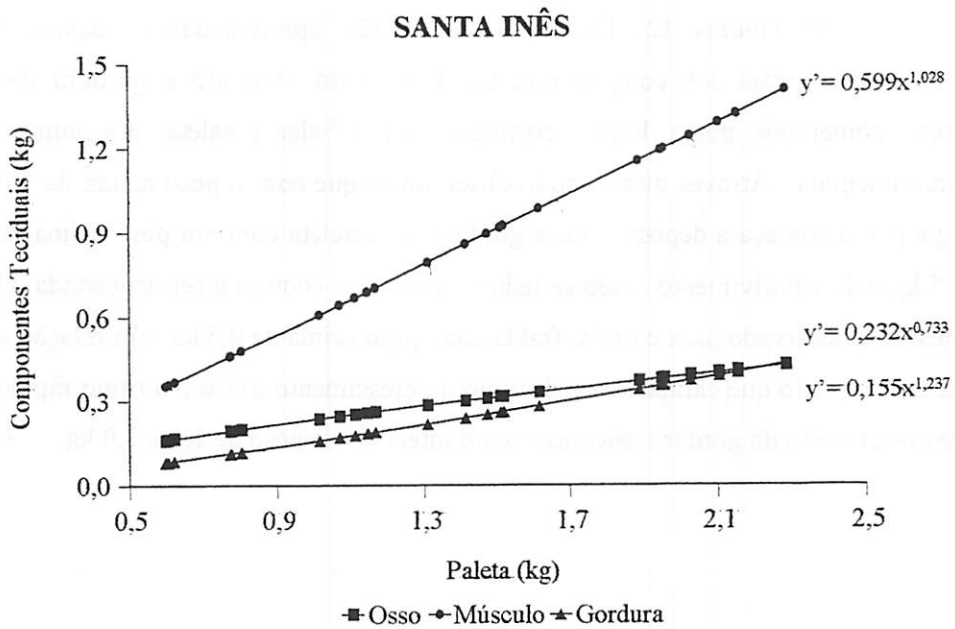



FIGURA. 11: Crescimento alométrico dos componentes teciduais, osso, músculo e gordura da PALETA, de cordeiros Santa Inês e Bergamácia, em relação ao peso do corte.



Nas Figuras 12, 13, 14, 15 e 16 são apresentadas as equações alométricas gerais dos componentes teciduais, osso, músculo e gordura dos cortes comerciais: perna, lombo, costeleta, costela/fralda e paleta dos animais experimentais. Através deste estudo observou-se que com o peso acima de 3,0 kg a perna começa a depositar mais gordura; a costeleta com um peso acima de 1,5 kg o desenvolvimento ósseo se reduz e a gordura começa a ser depositada. O mesmo é observado para costela/ fralda com peso acima de 0,5 kg. Em relação à paleta, o ponto que caracteriza o declínio do crescimento ósseo e o ritmo rápido de crescimento da gordura, encontra-se no intervalo de peso de 1,5 a 2,0 kg.



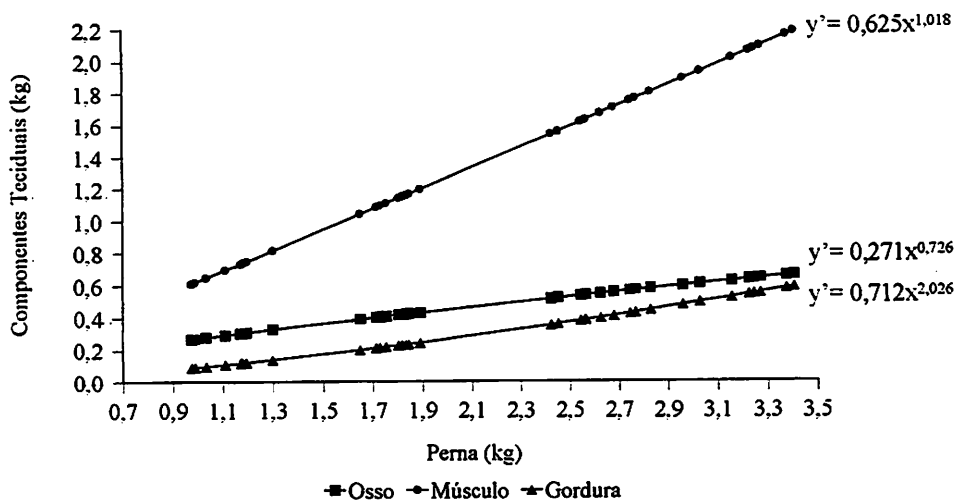


FIGURA 12: Crescimento alométrico dos componentes teciduais, osso, músculo e gordura da PERNA, dos animais experimentais, em relação ao peso do corte.

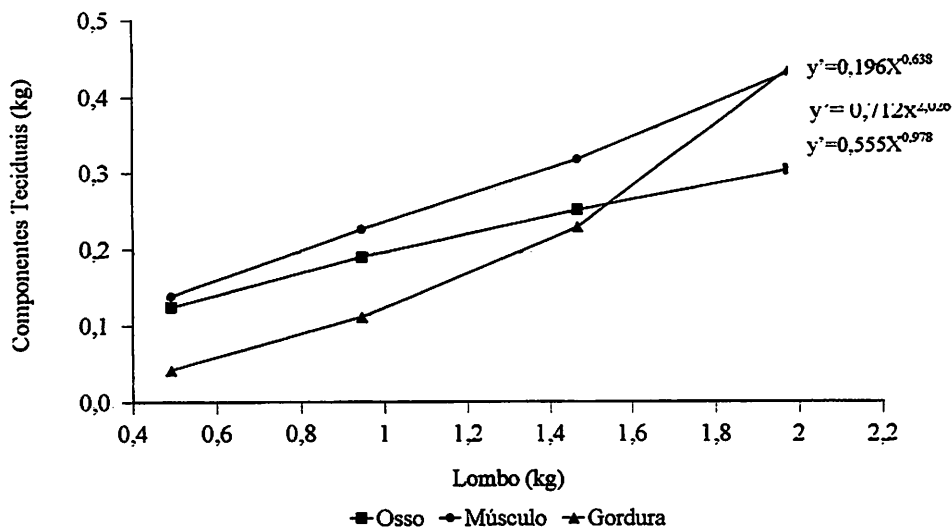


FIGURA 13: Crescimento alométrico dos componentes teciduais, osso, músculo e gordura da LOMBO, dos animais experimentais, em relação ao peso do corte.

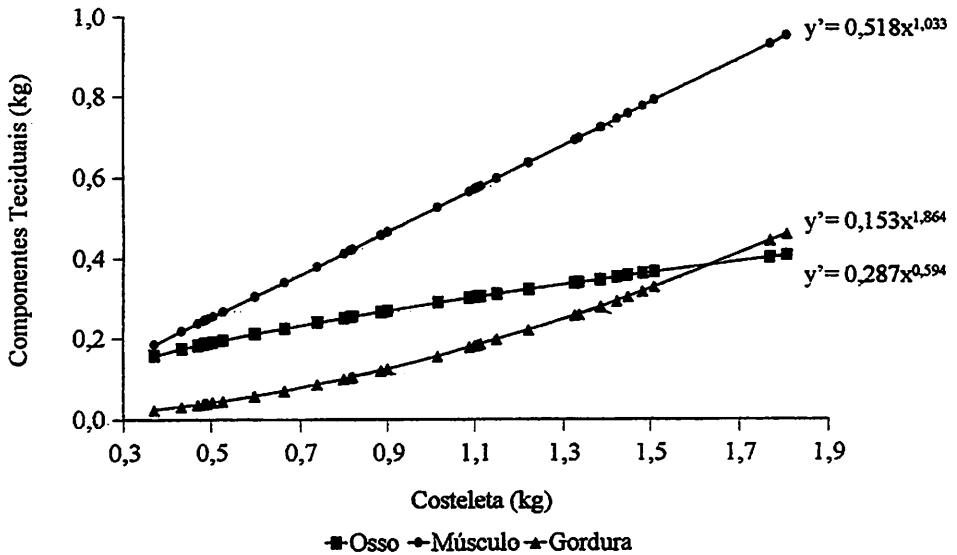


FIGURA 14: Crescimento alométrico dos componentes teciduais, osso, músculo e gordura da COSTELETA, dos animais experimentais, em relação ao peso do corte.

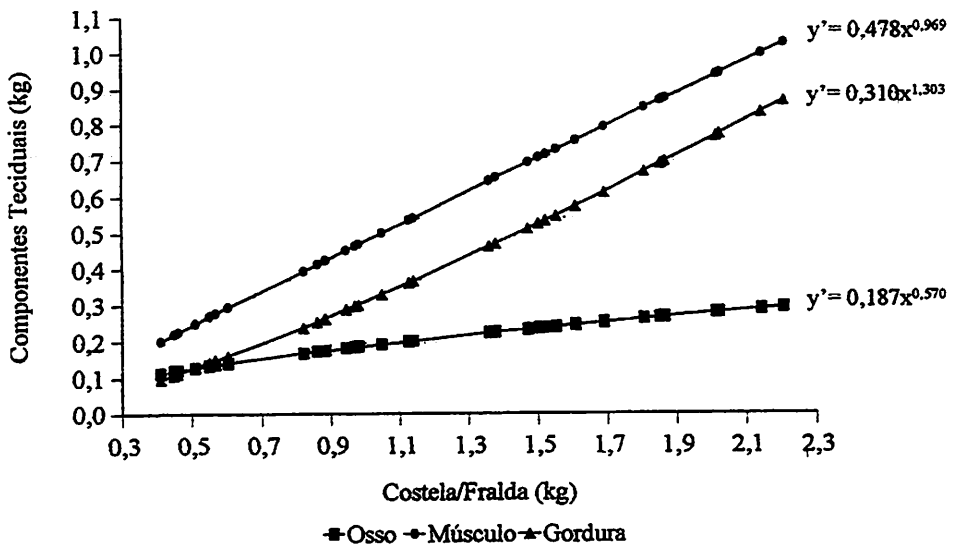
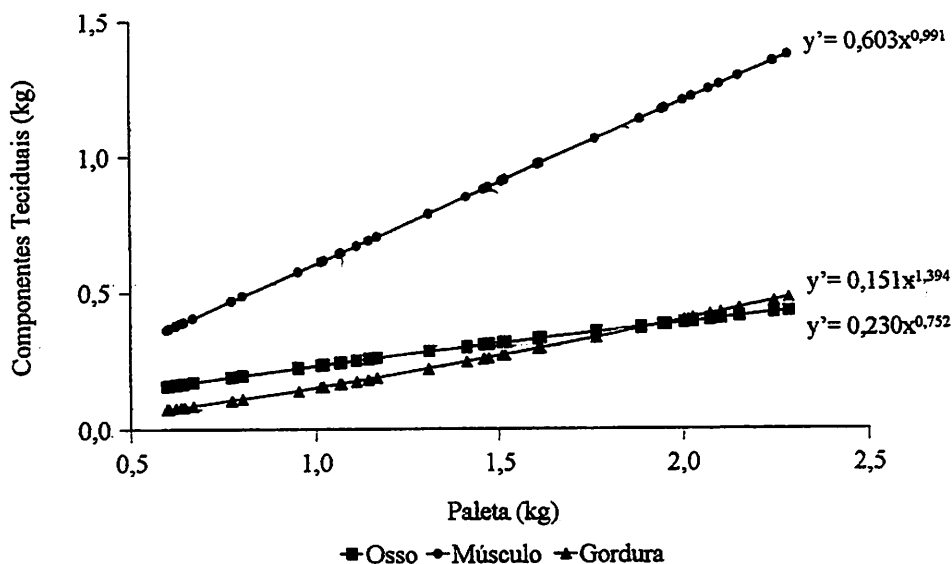


FIGURA 15: Crescimento alométrico dos componentes teciduais, osso, músculo e gordura da COSTELA/FRALDA, dos animais experimentais, em relação ao peso do corte.



**FIGURA 16:** Crescimento alométrico dos componentes teciduais, osso, músculo e gordura da PALETA, dos animais experimentais, em relação ao peso do corte.

Os resumos das análises de variância das equações de regressão para os componentes teciduais: osso, músculo e gordura, dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia, em função do peso do corte, encontram-se nas Tabelas 9A, 10A e 11A

## 7. CONCLUSÕES

Considerando as condições em que o experimento foi desenvolvido, os resultados obtidos permitiram estabelecer as seguintes conclusões:

1. Os componentes teciduais (osso, músculo e gordura), como esperado, apresentaram desenvolvimento diferenciado à medida que o peso dos cortes foi aumentando.
2. O tecido ósseo apresentou crescimento heterogônico negativo, em todos os cortes estudados, nas carcaças das duas raças.
3. Os cordeiros Santa Inês e Bergamácia apresentaram diferenças quanto ao tipo de crescimento do tecido muscular da perna, costeleta e paleta.
4. Os cordeiros Santa Inês e Bergamácia não apresentaram diferenças quanto ao tipo de crescimento dos tecidos ósseo, muscular e adiposo, em relação ao lombo e costela/ fraída.
5. O tecido adiposo apresentou crescimento heterogônico positivo em todos os cortes estudados, nas carcaças das duas raças.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL. (ARC). **The nutrient requirements of farm livestock.** London, 1980. 351p.
- BERG, R.I., BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth.** Sidney: Sidney University Press, 1976. 240 p.
- ESMINGER, M.E.; OLDFIELD, J.E.; HEINEMANN, W.W. **Feeds and Nutrition**, 2 ed., Califórnia:1990. 1544p.
- HAMMOND, J. **Carne: Producción y tecnología: conferencias, observaciones.** Mesas redondas, s. 1. CAFADE, 1960 . 160p .
- HAMMOND, J. **Farm animal; their growth breeding and inheritance.** London.: E. Amould ,1965. 322p.
- HUXLEY, I.S. **Problems of relative growth .**Methuen. London.1932.
- MOLETA, J.L., RESTLE, J. **Características de carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.25, n.5, p. 876 – 888.**
- PRESCOTT, J. H. D. **Crecimiento y desarrollo de los corderos. In: Crecimiento e Desarrollo de los corderos.** Ed. Acribia. Zaragoza ( Espanã). 1982 . 351 – 369 ( 452 p ).
- ROBELIN, J. **Growth of adipose tissues in cattle, partitioning between depots, chemical composition and cellularity: a review. Livestock Production Science, Amsterdam, v. 14, n.4, p.349 –64., jun. 1986.**
- ROBELIN, J. THÉIRIEZ, M. ARNAL, M. et al. **Évolution de la composition chimique des jeunes ageneause mâles jusquí a âge de 16 semaines. Animal Zotech, v. 26, p. 68 – 81, 1977.**
- SAINZ, R.D. **Qualidade de carcaças e de carne de ovinos e caprinso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., Fortaleza, 1996. Anais.... Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1996. P. 3-14.**

**SAS. USER'S GUIDE: STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE.**  
5 .ed. Northa Carolina: Cray, 1985. 956p.

SIQUEIRA, E.R. Estratégias de alimentação do rebanho e tópicos sobre produção de carne ovina. In: SOBRINHO, A.G.S. PRODUÇÃO DE OVINOS, Jaboticabal,1990. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1990. P.157- 171.

TAYLOR, C.S. Use of genetic size scaling in evaluation of animal growth. **Journal Animal Science.** Champaign v. 61, suppl. 2. P. 119 – 143. 1985.

THÉIRIEZ ,M. TISSIER, M. ; ROBELIN, J. The chemical composition of the intensively fed lamb. **Animal Production** ,v .32, p. 29 –37, 1981.

WOOD, J.D. et al. Carcass composition in four sheep breeds the importance of type of breed and staje of maturity. **Animal Production.**, v. 30, n.31. p. 135-52,1980.

## **CAPÍTULO 5**

### **ALOMETRIA DOS TECIDOS ÓSSEO, MUSCULAR E ADIPOSEO EM RELAÇÃO À ½ CARCAÇA**

## 1 RESUMO

O trabalho foi conduzido no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da UFLA, em Lavras, com objetivo de realizar um estudo alométrico dos tecidos ósseo, muscular e adiposo, em relação ao desenvolvimento da  $\frac{1}{2}$  carcaça esquerda, de cordeiros abatidos em diferentes pesos vivos. Foram utilizados 36 cordeiros machos inteiros, sendo 24 Santa Inês e 12 Bergamácia, abatidos ao atingirem 15, 25, 35 e 45 kg de peso vivo, tendo sido submetidos a regime de confinamento e mantidos em gaiolas individuais onde receberam alimentação *ad libitum*. Realizou-se o abate, e após retirado o pescoço, a carcaça foi seccionada em metades simétricas, onde a  $\frac{1}{2}$  carcaça esquerda foi utilizada para obtenção dos cortes: perna, lombo, costeleta, costela/ fralda e paleta. Através da dissecação física destes cortes, caracterizaram-se os tecidos ósseo, muscular e adiposo. Calculou-se a quantidade de osso, músculo e gordura total da  $\frac{1}{2}$  carcaça esquerda, através da soma das quantidades obtidas nos cortes. O estudo do desenvolvimento relativo da composição tecidual foi feito através do modelo de Huxley (1932). Constatou-se um crescimento heterogônico negativo ( $b < 1$ ) para o tecido ósseo; um crescimento isogônico ( $b = 1$ ) para o tecido muscular e heterogônico positivo ( $b > 1$ ) para a gordura, em relação ao peso da  $\frac{1}{2}$  carcaça.



## 2 ABSTRACT

The work was conducted at the Sheep Production Sector of Federal University of Lavras with the objective to study the allometric growth of the bone, muscular and fat tissues in the left side of carcass of growing lambs. Thirty-six, twenty-four Santa Ines and twelve Bergamacia lambs were used. The animals were kept confined in individual pens and fed *ad libitum*. The slaughter was done when the animals reached the target live weight of 15, 25, 35 and 45 kg. After that and the carcass had been dressed and chilled, the commercial joints were obtained from the left half part. The amount of the different tissues were got through the dissection of the leg, loin, ribs, breast and shoulder. The total amount of bone, muscular and fat tissues were obtained by addition of the quantities founded in each individual commercial joint. The allometric study was carried out using the model developed by Huxley (1932). The allometric coefficient of bone was lower than 1, muscular growth coefficient was equal to the unit and the fat coefficient was lower than 1 in the left side carcass.

### 3 INTRODUÇÃO

No Brasil , a produção e comercialização da carne de ovinos ainda não se encontra organizada. Além da baixa oferta , a maioria dos produtores, por não estarem cômnicos da necessidade de produzir carne de boa qualidade, colocam no mercado carcaças de animais com idade avançada, com péssimas características, dificultando o crescimento do consumo.

O conhecimento da composição física da carcaça, expressa em quantidade de tecido ósseo, muscular e adiposo, é de grande interesse para ajudar na determinação do momento de abate, uma vez que se saberá em que peso vivo o animal terá adequada deposição de gordura, atendendo, com isso, a exigência do mercado consumidor.

Dentre os tecidos que constituem a carcaça, destacam-se os músculos, a gordura e os ossos. O desenvolvimento desses tecidos não ocorre de forma isométrica, posto que cada um terá um impulso de crescimento em uma fase da vida do animal. A idade e o peso em que ocorrem a aceleração ou desaceleração no desenvolvimento de cada tecido, dependem da raça, do sexo e do nível nutricional (Forrest et al., 1979).

Neste trabalho, objetivou-se realizar o estudo do crescimento alométrico dos tecidos ósseo, muscular e adiposo, em relação à  $\frac{1}{2}$  carcaça esquerda dos cordeiros Santa Inês e Bergamácia, crescendo desde os 15 kg até os 45 kg de peso vivo.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

O desenvolvimento do animal pode ser descrito pelo coeficiente de alometria, permitindo estabelecer o tipo de carcaça ideal, que seria aquela com máxima quantidade de tecido muscular, mínima de tecido ósseo e adequada deposição de gordura exigida pelo mercado a que será destinada.

A composição da carcaça pode ser expressa em termos de dissecação física dos tecidos, pela análise química dos seus constituintes ou através de equações baseadas em algumas mensurações da carcaça, ou seja, indicadores que possam prever a proporção de carne aproveitável (Ferreira, 1997). Através da dissecação física da carcaça, caracterizam-se os tecidos em muscular, ósseo e adiposo, sendo o tecido muscular o mais importante por ser o que apresenta valor comercial.

Os tecidos muscular, adiposo e ósseo variam durante a vida do animal. A raça, o sexo e o nível nutricional têm influência sobre a idade e o peso em que ocorre a aceleração ou desaceleração no crescimento de cada tecido (Berg e Butterfield, 1976; Owens et al., 1993). Marple (1983) e Galvão et al. (1991) comentam que o tecido ósseo está sujeito à menor variação e que os tecidos muscular e, especialmente o adiposo, estão sujeitos a maiores variações entre os animais.

O crescimento ósseo diminui lentamente à medida que o peso do animal aumenta. Já o tecido muscular apresenta proporção em relação ao peso total no nascimento, que aumenta levemente e tende a decrescer à medida que se inicia a fase de deposição de gordura (Berg e Butterfield, 1976).

Os músculo, inicialmente, e depois o tecido adiposo, exercem grande influência na composição da carcaça, enquanto os ossos, em nenhum estágio, têm papel dominante na determinação das quantidades relativas dos três tecidos.

Essas afirmações têm suporte em Berg et al. (1978) e Müller e Primo (1986), que citaram que o tecido ósseo apresenta maior impulso de crescimento em idade mais precoce, enquanto o tecido adiposo tem crescimento em idade mais tardia e o tecido muscular, intermediária.

O tecido adiposo é o que tem maior incremento à medida que aumenta o peso da carcaça (Berg e Butterfield, 1976). Na espécie ovina, a gordura é o componente de maior variabilidade na carcaça. A gordura tem um grande impacto no rendimento, estando associada a fatores como raça, sexo, regime alimentar, duração do período de alimentação e o peso da carcaça (Sainz, 1996). Geraseev (1998), trabalhando com cordeiros Santa Inês, verificou que o aumento na concentração de gordura explica o decréscimo na concentração corporal de potássio, magnésio e sódio.

O conhecimento das modificações que ocorrem durante o período de crescimento é importante, uma vez que o valor dado ao animal com aptidão para carne depende das mudanças que se produzem nesse período.

## 5 MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 Local, Instalações e Animais

O experimento foi desenvolvido no Setor de Ovinocultura, Departamento de Zootecnia da UFLA.

Foram utilizados 36 cordeiros machos inteiros com peso inicial de 15 kg, sendo 12 da raça Bergamácia e 24 da raça Santa Inês, mantidos sob regime de confinamento, em gaiolas individuais.

### 5.2 Alimentação

A dieta total utilizada foi constituída de feno triturado de coast cross (*Cynodon dactylon*), farelo de soja (*Glicine max L.*), grão de milho (*Zea mays L.*), calcário calcítico, suplemento mineral e vitamínico, calculada com base nas exigências nutricionais estabelecidas pelo ARC (1980), para um ganho de peso esperado de 300 g diário. A composição química dos ingredientes utilizados para formulação da dieta e a composição química da mesma são respectivamente apresentados nas Tabelas 2 e 3 do Capítulo 1.

### 5.3 Abate

Os cordeiros foram sorteados para serem sacrificados a diferentes pesos: 15 kg, 25 kg, 35 kg e 45 kg.

O abate foi feito por meio de um corte na artéria carótida e nas veias jugulares, com coleta e pesagem do sangue. Posteriormente, procedeu-se a evisceração.

#### **5.4 Obtenção da carcaça.**

Após a evisceração, retirada da cabeça, pés, cauda e testículos, obteve-se a carcaça inteira do animal, a qual foi posteriormente pesada para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ)

#### **5.5 Obtenção da ½ carcaça esquerda.**

A carcaça quente foi levada à câmara fria, a uma temperatura de 2° C, por um período de 24 horas para que não ocorresse encurtamento das fibras. As carcaças foram mantidas penduradas pela articulação tarso metatarsiana em ganchos próprios, com distanciamento de 17 cm. Após esse período, a carcaça foi pesada para a tomada do peso da carcaça fria (PCF). Procedeu-se a retirada do pescoço e, em seguida, mediante corte longitudinal na carcaça, obtiveram-se metades aproximadamente simétricas, pesando-se a ½ carcaça esquerda. Seccionou-se, em primeiro lugar, a sínfise ísquio-pubiana, seguindo o corpo e apófise espinhosa do sacro, das vértebras lombares e dorsais.

#### **5.6 Determinação da Composição Física**

Como a carcaça havia sido dividida em cortes comerciais (perna, lombo, costeleta, costela/ fralda e paleta) e cada corte foi dessecado separadamente, calculou-se a quantidade de osso, músculo e gordura da ½ carcaça esquerda através da soma das quantidades destes tecidos obtidas por corte, obtendo, desta forma, a composição física da 1/2 carcaça esquerda.

## 5.7 Período e Delineamento Experimental

O período experimental não teve duração pré-fixada, pois correspondeu ao tempo necessário para que o último cordeiro atingisse o peso vivo de 45 kg (8 meses).

O estudo do crescimento relativo dos tecidos ósseo, muscular e adiposo foi realizado mediante o modelo da equação exponencial  $Y = a X^b$ , transformada logaritmicamente em um modelo linear,  $\ln Y = \ln a + b \ln X + \ln \epsilon_i$  (Huxley, 1932).

Sendo:

Y o peso de cada componente tecidual (osso, músculo e gordura);

X o peso da  $\frac{1}{2}$  carcaça esquerda fria;

a a interceptação do logaritmo da regressão linear sobre Y e “b”;

b o coeficiente de crescimento relativo ou coeficiente de alometria;

$\epsilon_i$  o erro multiplicativo

As análises para obtenção dos coeficientes alométricos foram realizadas através do Software Statistical Analysis System (SAS, 1985). Para verificação da hipótese  $b=1$ , foi realizado o teste “t” (Student). ( $\alpha < 0,05$  e  $\alpha < 0,01$ ). Se  $b = 1$ , o crescimento foi denominado isogônico, indicando que as taxas de desenvolvimento de “X” e “Y” foram semelhantes no intervalo de crescimento considerado. Quando  $b \neq 1$ , o crescimento foi chamado heterogônico, sendo positivo ( $b > 1$ ), órgão de desenvolvimento tardio; ou negativo ( $b < 1$ ), órgão de desenvolvimento precoce.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento pode ser medido de diversas formas: medições no corpo ou na carcaça; pesagem de diferentes órgãos, partes ou tecidos. A alometria explica parte das diferenças quantitativas que se produzem entre animais e constitui um meio eficaz para o estudo das carcaças. Neste capítulo, a equação alométrica mais uma vez proporcionou uma aproximação matemática e simples para descrever o crescimento diferencial dos tecidos ósseo, muscular e adiposo em relação à  $\frac{1}{2}$  carcaça esquerda.

Nas Tabelas 19 e 20, estão apresentadas as equações de regressão que descrevem o tipo de crescimento que ocorreu com osso, músculo e gordura em relação ao desenvolvimento da  $\frac{1}{2}$  carcaça dos cordeiros Santa Inês e Bergamácia, respectivamente, e na tabela 20 estão as equações de regressão gerais para estes tecidos.

Os coeficientes de alometria dos tecidos ósseo e adiposo referentes à  $\frac{1}{2}$  carcaça dos cordeiros Santa Inês (Tabela 19) foram diferentes de um ( $b \neq 1$ ), implicando em afirmar que o crescimento do tecido ósseo foi heterogônico negativo ( $b < 1$ ), ou seja, precoce, e do tecido adiposo foi heterogônico positivo ( $b > 1$ ), ou seja, tardio. Silva (1999) verificou também que o tecido ósseo é o que menos cresce em relação ao peso da carcaça. Os coeficientes alométricos obtidos pelo autor indicam que o tecido ósseo é o mais precoce, enquanto o tecido muscular é de crescimento tardio.

O tecido muscular apresentou, neste experimento, um desenvolvimento semelhante ao da  $\frac{1}{2}$  carcaça, ou seja, o seu crescimento foi isogônico ( $b=1$ ).



TABELA 19: Equações de alometria para os componentes teciduais, osso (O), músculo (M) e gordura (G), em relação ao peso da ½ carcaça esquerda (PCE) de cordeiros Santa Inês, e verificação da diferença do coeficiente de alometria com a unidade.

Componentes Teciduais	Equação	Teste t	R <sup>2</sup>
	$\ln Y = \ln a + b \ln X$	Ho: b=1	
Osso	$\ln O = - 0,803 + 0,591 \cdot \ln PCE$	**	91,51
Músculo	$\ln M = - 0,550 + 0,977 \ln PCE$	n.s	97,06
Gordura	$\ln G = - 2,500 + 1,413 \ln PCE$	**	93,85

\*\* Significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

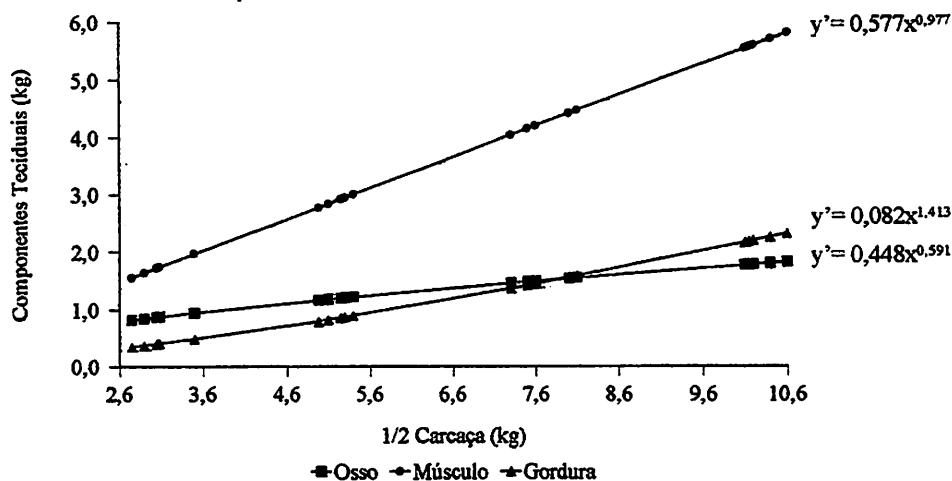


FIGURA 17: Crescimento alométrico dos componentes teciduais, osso, músculo e gordura, em relação à ½ carcaça de cordeiros Santa Inês.

Na Figura 17, estão apresentadas as equações de alometria e as respectivas linhas de regressão para os componentes teciduais em relação à ½ carcaça de cordeiros Santa Inês. Observou-se que a partir de 7,0 kg o tecido

ósseo caracteriza seu declínio de crescimento e aumenta a deposição de tecido adiposo.

TABELA 20: Equação de alometria para os componentes teciduais, osso (O), músculo (M) e gordura (G), em relação ao peso da ½ carcaça esquerda (PCE) de cordeiros Bergamácia, e verificação da diferença do coeficiente de alometria com a unidade.

Componentes Teciduais	Equação $\ln Y = \ln a + b \ln X$	Teste t Ho: b=1	R <sup>2</sup>
Osso	$\ln O = - 1,013 + 0,737 \ln PCE$	*	87,71
Músculo	$\ln M = - 0,587 + 0,974 \ln PCE$	n.s	98,10
Gordura	$\ln G = - 3,021 + 1,680 \ln PCE$	**	98,17

\* Significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

Nos cordeiros Bergamácia, o comportamento dos tecidos ósseo, muscular e adiposo se assemelharam aos verificados nos cordeiros Santa Inês. Neste caso, a diferença de raças não influenciou nas forma de crescimento destes tecidos na carcaça. Wynn e Thwaites (1981) encontraram, para cordeiros cruzados, coeficientes de crescimento de osso de 0,586; de músculo, 0,875 e para gordura, 1,99 em relação ao peso da ½ carcaça. Confirmando também o crescimento precoce para o osso, o intermediário para o músculo e tardio para a gordura.

Huidobro e Villapadierna (1992), citados por Silva (1999), verificaram coeficientes de crescimento menor que um para o osso (b = 0,9056) e igual a um para o músculo (b = 0,9557) e gordura total (b = 1,2345) em relação ao peso da ½ carcaça.

Osório e Guerreiro (1994), trabalhando com animais cruzas, encontraram como coeficiente alométricos de osso, músculo e gordura em relação ao peso vivo, valores de 0,684 ;1,115 e 2, 168, respectivamente.

Na Figura 18, estão apresentadas as equações de alometria e as respectivas linhas de regressão para os componentes teciduais em relação à ½ carcaça de cordeiros Bergamácia. Observou-se que o tecido muscular apresenta um desenvolvimento relativo semelhante ao da ½ carcaça, enquanto o tecido ósseo se desenvolveu precocemente e o adiposo aumenta seu ritmo de crescimento quando a ½ carcaça apresenta peso mais elevado.

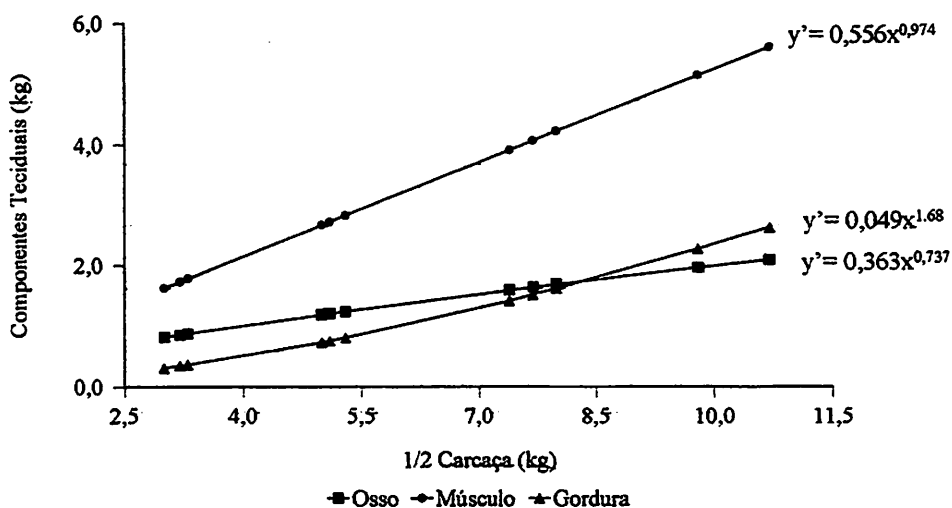


FIGURA 18: Crescimento alométrico dos componentes teciduais, osso, músculo e gordura, em relação a ½ carcaça de cordeiros Bergamácia.

TABELA 21: Equação geral de alometria para os componentes teciduais, osso (O), músculo (M) e gordura (G), em relação ao peso da 1/2 carcaça esquerda (PCE) dos animais experimentais, e verificação da diferença do coeficiente de alometria com a unidade.

Componentes Teciduais	Equação	Teste t	R <sup>2</sup>
	$\ln Y = \ln a + b \cdot \ln X$	Ho: b=1	
Osso	$\ln O = - 0,868 + 0,637 \ln PCE$	**	88,56
Músculo	$\ln M = - 0,587 + 0,974 \ln PCE$	n.s	97,28
Gordura	$\ln G = - 3,021 + 1,680 \ln PCE$	**	92,07

\*\* Significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

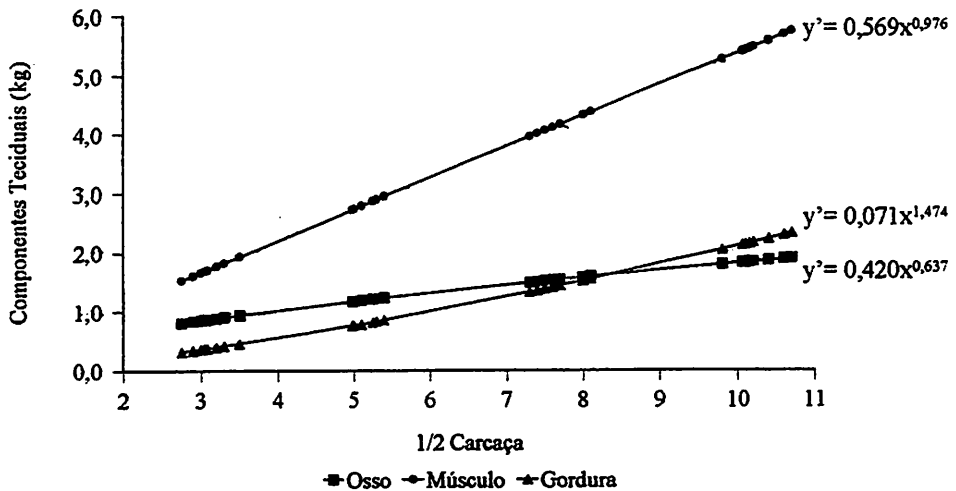


FIGURA 19: Crescimento alométrico dos componentes teciduais em relação a 1/2 carcaça dos animais experimentais.

Na Figura 19, observa-se o comportamento alométrico dos componentes teciduais (osso, músculo e gordura) através da linha de tendência traçada no intervalo de peso considerado. Observa-se uma queda do osso entre os pesos de 8 a 9 kg de 1/2 carcaça e aumento da deposição de gordura. Isso

implica em dizer que até o peso de 9 kg a carcaça tem qualidade elevada em se tratando de deposição de gordura.

Verificando os coeficientes de alometria dos tecidos ósseo, muscular e adiposo, na Tabela 22, em relação ao peso da ½ carcaça, constatou-se que os tipos de crescimento destes tecidos são os mesmos para os cordeiros Santa Inês e Bergamácia.

TABELA 22: Estimativas dos coeficientes de alometria (b) dos componentes teciduais (osso, músculo e gordura) da ½ carcaça dos animais experimentais e a verificação de sua diferença com a unidade.

Raça	Osso			Músculo			Gordura		
	b	±	Sd	b	±	Sd	b	±	Sd
Santa Inês	0,591**	±	0,037	0,977 <sup>ns</sup>	±	0,035	1,413**	±	0,075
Bergamácia	0,737**	±	0,083	0,974*	±	0,040	1,680**	±	0,154
Geral	0,637**	±	0,038	0,976 <sup>ns</sup>	±	0,027	1,474**	±	0,073

Sd= erro padrão das estimativas dos coeficientes de alometria ( b )

\* Significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

Os resumos das análises de variância das equações de regressão para os componentes teciduais, osso, músculo e gordura, em relação a ½ carcaça dos cordeiros Santa Inês e Bergamácia, encontram-se nas Tabelas 12A, 13A e 14A.

## 7 CONCLUSÃO

Considerando as condições em que o experimento foi desenvolvido, os resultados obtidos permitiram estabelecer a seguinte conclusão:

1. O tecido ósseo apresentou crescimento heterogônico negativo, o muscular, isogônico, e o adiposo heterogônico positivo em relação ao peso da  $\frac{1}{2}$  carcaça dos cordeiros Santa Inês e Bergamácia.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICULTURAL, RESEARCH COUNCIL. **The nutrient requirements of farm livestock.** London, 1980. 351 p.
- BERG, R.I., BUTTERFIELD, R M. **New concepts of cattle growth.** Sidney: Sudney University Press, 1976. 240p.
- BERG, R.T., ANDERSEN, B.B., LIBORIUSSEN, T. **Growth of bovine tissues.**  
1. Genetic influence on growth patterns muscle, fat and bone in young bull. **Animal Production** V. 26, n.3, p. 245 – 258 ,1978.
- FERREIRA, M. de A . **Desempenho, exigências nutricionais e eficiência de utilização de energia metabolizável para ganho de peso de bovinos F1. Simental x Nelore.** Viçosa, MG, 1997. 97 p, ( Dissertação - Mestrado em Zootecnia )
- FORREST, J.C.; ABERLE, E. D.; HEDRICK, H.B.; JUDGE, M.D.; MERKEL, R.A . **Fundamentos de la ciencia de la carne.** Zaragoza: Acribia. 1979 . 364p.
- GERASSEV, L.C. **Composição corporal e exigências em macrominerais ( Ca, P, Mg, K e Na ) de cordeiros Santa Inês.** Lavras, MG, 1998. 99p. ( Dissertação – Mestrado em Zootecnia )
- GALVÃO, J.G.C. ; FONTES, C.A.A , PIRES, C.C. et al . **Características e composição física da carcaça de bovinos não castrados, abatidos em 3 estágios de maturidade de três grupos raciais.** **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia,** Viçosa: MG, v.20, n.5, p. 502- 512, 1991.
- HUXLEY, J.S. **Problems of relative growth .**Methuen. London.1932.
- MARPLE ,D. N. **Principles of Growth and development.** In: **GROWTH MANAGEMENT CONFERENCE ,1983, Indiana. Proceedings ...** Indiana: IMC, 1983. p 1-6.
- MÜLLER, L. , PRIMO, A . T. **Influência do regime alimentar no crescimento e terminação de bovinos e na qualidade da carcaça.** **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** Brasília, vol. 21, n.4, p. 445 – 452 , 1986:

- OSÓRIO, J.C.S. e GUERREIRO, J.L.V. Produção de Carne na raça Ideal. Pelotas, 1994 p. ( I-Encontro de Criadores da Raça Ideal ).**
- OWENS, F.N., DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter the growth and deselopment of ruminants. Journal of Animal Science, Champaign, v.71, n.11, p.3138 – 50, nov. 1993.**
- SAINZ, R.D. Qualidade de carcaças e de carne de ovinos e caprinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., Fortaleza, 1996. Anais.... Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1996. P. 3-14.**
- SAS. USER'S GUIDE: STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. 5 .ed. Northa Carolina: Cray, 1985. 956p.**
- SILVA, L. F. da. Crescimento, Composição Corporal e Exigências Nutricionais de cordeiros abatidos com diferentes pesos. Santa Maria, RS, 1999. 65p . Dissertação ( Mestrado em Produção Animal ).**
- WYNN, P.C. E THAITES, C.J. The relative growth and development of the carcass tissues of merino and crossbred rams and wethers. Australian Journal of Agricultura Review., v. 32, p. 947 – 956, 1981.**



## ANEXOS

TABELA 1A	Resumo da análise de variância das variáveis consumo, ganho de peso, conversão alimentar e número de dias .....128
TABELA 2A	Resumo da análise de variância das variáveis: peso vivo sem jejum (PVSJ), peso vivo com jejum (PVCJ) após 16 horas, peso corporal vazio (PCVZ), peso da carcaça quente (PCQ) , peso da carcaça fria (PCF) e perda por Resfriamento (PPR) após 24 horas.....129
TABELA 3A	Resumo da análise de variância das variáveis: rendimento verdadeiro (RVER), rendimento comercial (RCOM), rendimento biológico (RBIO) e rendimento de Fazenda(RFAZ) .....131
TABELA 4A	Resumo da análise de variância das equações de regressão para peso vivo sem jejum (PVSJ), peso vivo com jejum (PVCJ) após 16 horas, peso corporal vazio (PCVZ), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF).....132
TABELA 5A	Resumo da análise de variância das equações de regressão para rendimento verdadeiro (RVER), rendimento comercial (RCOM), rendimento biológico (RBIO ) e rendimento fazenda (RFAZ).....133
TABELA 6A	Resumo da análise de variância das equações de regressão para os cortes comerciais da carcaça , perna, lombo, costeleta, costela / fralda e paleta de cordeiros Santa Inês em função do peso corporal vazio ( PCVZ).....134
TABELA 7A	Resumo da análise de variância das equações de regressão para os cortes comerciais da carcaça , perna, lombo, costeleta, costela / fralda e paleta de cordeiros Bergamácia em função do peso corporal vazio ( PCVZ)....135

<b>TABELA 8A</b>	<b>Resumo da análise de variância das equações de regressão para os cortes comerciais da carcaça , perna, lombo, costeleta, costela / fralda e paleta dos animais experimentais em função do peso corporal vazio (PCVZ).....</b>	<b>136</b>
<b>TABELA 9A</b>	<b>Resumo da análise de variância das equações de regressão para os componentes teciduais , osso, músculo e gordura dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros Santa Inês em função do peso do corte.....</b>	<b>137</b>
<b>TABELA 10A</b>	<b>Resumo da análise de variância das equações de regressão para os componentes teciduais , osso, músculo e gordura dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros Bergamácia em função do peso do corte.....</b>	<b>139</b>
<b>TABELA 11A</b>	<b>Resumo da análise de variância das equações de regressão para os componentes teciduais , osso, músculo e gordura dos cortes comerciais da carcaça dos animais experimentais em função do peso do corte.....</b>	<b>141</b>
<b>TABELA 12A</b>	<b>Resumo da análise de variância das equações de regressão para os componentes teciduais , osso, músculo e gordura em relação a ½ carcaça de cordeiros Santa Inês.....</b>	<b>142</b>
<b>TABELA 13A</b>	<b>Resumo da análise de variância das equações de regressão para os componentes teciduais , osso, músculo e gordura em relação a ½ carcaça de cordeiros Bergamácia.....</b>	<b>142</b>
<b>TABELA 14A</b>	<b>Resumo da análise de variância das equações de regressão para os componentes teciduais , osso, músculo e gordura em relação a ½ carcaça dos animais experimentais.....</b>	<b>143</b>

TABELA 1A : Resumo da análise de variância das variáveis , consumo médio (CMD), ganho de peso médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e números de dias (ND) e da equação de regressão para número de dias em função do ganho de peso médio diário.

CMD				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Peso Abate	2	2040.038	611.112	0.0000
Raca	1	427.3488	50.050	0.0000
Peso x Raca	2	143.3615	23.643	0.0000
Resíduo	48	9.119191		
GMD				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Peso Abate	2	24005.61	407.544	0.0000
Raca	1	2583.756	43.864	0.0000
Peso x Raca	2	6268.578	106.422	0.0000
Resíduo	48	58.90316		
CA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Peso Abate	2	12.22548	252.026	0.0000
Raca	1	0.206723	4.262	0.0444
Peso x Raca	2	2.883307	59.439	0.0000
Resíduo	48	0.048508		
ND				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Peso Abate	2	479.0835	22.628	0.0000
Raca	1	0.068183	0.003	0.0030
Peso x Raca	2	408.5649	19.298	0.0000
Resíduo	48	21.17186		
ND em função do GMD				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Santa Inês				
Reg.Linear	1	26603,26	615,78	0,0000
Resíduo	16	43,20268		
Bergamácia				
Reg.Linear	1	10614,22	2932,69	0,0000
Resíduo	7	3,619281		

TABELA 2A : Resumo da análise de variância das variáveis: peso vivo sem jejum (PVSJ), peso vivo com jejum (PVCJ) após 16 horas, peso corporal vazio (PCVZ), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF) e perda por resfriamento (PPR) após 24 horas.

PVSJ				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Peso Abate	3	1504.2731222	4856.9949	0.00001
Raca	1	0.8902266	2.8744	0.09755
Peso x Raca	3	0.7205484	2.3265	0.09521
Residuo	28	0.3097127		
PVCJ				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Peso Abate	3	1457.7151236	2896.8670	0.00001
Raca	1	1.2272306	2.4397	0.12605
Peso x Raca	3	0.7756368	1.5414	0.22474
Residuo	28	0.5032040		
PCVZ				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Peso Abate	3	1198.3638239	1305.4556	0.00001
Raca	1	1.8056979	1.9661	0.16874
Peso x Raca	3	0.4534989	0.4938	0.68328
Residuo	28	0.9184349		
PCQ				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Peso Abate	3	410.4981789	1172.6546	0.00001
Raca	1	0.4832378	1.3804	0.24864
Grupo x Raca	3	0.6042695	1.7262	0.18333
Residuo	28	0.3500589		
PCF				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Peso Abate	3	406.6625355	1079.9974	0.00001
Raca	1	0.6423849	1.7060	0.19959
Peso x Raca	3	0.3899827	1.0357	0.39304
Residuo	28	0.3765403		

PPR					
FV	GL	QM	F	Prob > F	
Peso Abate	3	18.0698998	155.6783	0.00001	
Raca	1	-0.0000083	-0.0001	0.98949	
Peso x Raca	3	-0.0000030	-0.0000	0.99997	
Residuo	28	0.1160721			

TABELA 3A : Resumo da análise de variância das variáveis: rendimento verdadeiro (RVER), rendimento comercial (RCOM), rendimento biológico (RBIO) e rendimento de fazenda (RFAZ).

RVER				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Peso Abate	3	43.2991316	9.5857	0.00031
Raca	1	3.2673112	0.7233	0.593118
Peso x Raca	3	22.4851163	4.9778	0.00700
Resíduo	28	4.5170361		
RCOM				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Peso Abate	3	60.7074027	10.0793	0.00024
Raca	1	8.1441197	1.3502	0.25393
Peso x Raca	3	10.0895345	1.6727	0.19445
Resíduo	28	6.0319233		
RBIO				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Peso Abate	3	20.7254469	4.0204	0.01674
Raca	1	15.3491479	2.9775	0.09194
Peso x Raca	3	18.8707355	3.6606	0.02376
Resíduo	28	5.1550913		
RFAZ				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Peso Abate	3	67.5942318	9.1202	0.00040
Raca	1	7.1869937	0.9697	0.66547
Peso x Raca	3	9.0034438	1.2148	0.32252
Resíduo	28	7.4114578		

**TABELA 4A : Resumo da análise de variância das equações de regressão para peso vivo sem jejum (PVSJ), peso vivo com jejum (PVCJ) após 16 horas, peso corporal vazio (PCVZ), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF).**

PVSJ				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	4511.0072860	14565.133396	0.0000
Resíduo	28	0.3097127		
PVCJ				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	4371.9244186	8688.17464	0.0000
Resíduo	28	0.5032040		
PCVZ				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	3592.9867144	3912.07570	0.0000
Resíduo	28	0.9184349		
PCQ				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	1229.3120374	3511.72921	0.0000
Resíduo	28	0.3500589		
PCF				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	1216.2801128	3230.14605	0.00001
Resíduo	28	0.3765403		



**TABELA 5A : Resumo da análise de variância das equações de regressão para rendimento verdadeiro (RVER) , rendimento comercial (RCOM), rendimento biológico (RBIO ) e rendimento fazenda (RFAZ).**

<b>RVER</b>				
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Regressão Linear	1	122.06733	27.02377	0.0000
Resíduo	28	4.5170361		
<b>RCOM</b>				
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Regressão Linear	1	163.82090	21.15898	0.0000
Resíduo	28	6.0319233		
<b>RBIO</b>				
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Regressão Linear	1	58.004169	11.25182	0.0026
Resíduo	28	5.1550913		
<b>RFAZ</b>				
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Regressão Linear	1	181.58336	24.50036	0.0001
Resíduo	28	7.4114578		

TABELA 6A : Resumo da análise de variância das equações de regressão para os cortes comerciais da carcaça , perna, lombo, costeleta, costela / fralda e paleta de cordeiros Santa Inês em função do peso corporal vazio ( PCVZ ).

PERNA em função do PCVZ				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	4.151937	1217.73	0.0000
Resíduo	22	0.003409		
LOMBO em função do PCVZ				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	3.519014	215.36	0.0000
Resíduo	22	0.016340		
COSTELETA em função do PCVZ				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	4.438574	509.59	0.0000
Resíduo	22	0.008710		
COSTELA/ FRALDA em função do PCVZ				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	5.996715	575.71	0.0000
Resíduo	22	0.010416		
PALETA em função do PCVZ.				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	3.856713	422.18	0.0000
Resíduo	22	0.009135		

**TABELA 7A : Resumo da análise de variância das equações de regressão para os cortes comerciais da carcaça , perna, lombo, costeleta, costela / fralda e paleta de cordeiros Bergamácia em função do peso corporal vazio ( PCVZ ).**

<b>PERNA em função do PCVZ</b>				
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Regressão Linear	1	1.711408	228.93	0.0000
Resíduo	10	0.007475		
<b>LOMBO em função do PCVZ</b>				
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Regressão Linear	1	3.030870	232.25	0.0000
Resíduo	10	0.013049		
<b>COSTELETA em função do PCVZ</b>				
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Regressão Linear	1	2.533828	116.89	0.0000
Resíduo	10	0.021676		
<b>COSTELA/ FRALDA em função do PCVZ</b>				
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Regressão Linear	1	3.264541	485.25	0.0000
Resíduo	10	0.006727		
<b>PALETA em função do PCVZ.</b>				
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Regressão Linear	1	1.958827	108.80	0.0000
Resíduo	10	0.018003		

TABELA 8A : Resumo da análise de variância das equações de regressão para os cortes comerciais da carcaça, perna, lombo, costeleta, costela / fralda e paleta dos animais experimentais em função do peso corporal vazio.( PCVZ ).

PERNA em função do PCVZ				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	5.791705	929.72	0.0000
Resíduo	34	0.006229		
LOMBO em função do PCVZ				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	6.904907	372.77	0.0000
Resíduo	34	0.018523		
COSTELETA em função do PCVZ				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	7.121210	507.33	0.0000
Resíduo	34	0.014036		
COSTELA/ FRALDA em função do PCVZ				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	9.894595	698.59	0.0000
Resíduo	34	0.014635		
PALETA em função PCVZ.				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	6.336185	656.94	0.0000
Resíduo	34	0.009644		

TABELA 9A : Resumo da análise de variância das equações de regressão para os componentes teciduais , osso, músculo e gordura dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros Santa Inês em função do peso do corte.

OSSO em função da PERNA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	2.095193	403.35	0.0000
Resíduo	22	0.005194		
OSSO em função do LOMBO				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	1.89140	47.999	0.0001
Resíduo	22	0.03940		
OSSO em função da COSTELETA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	1.087150	61.56	0.0000
Resíduo	22	0.017659		
OSSO em função da COSTELA/ FRALDA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	1.582585	51.98	0.0000
Resíduo	22	0.030448		
OSSO em função da PALETA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	2.262995	203.38	0.0000
Resíduo	22	0.011127		
MÚSCULO em função da PERNA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	4.376248	3445.90	0.0000
Resíduo	22	0.001269988		
MÚSCULO em função do LOMBO				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	3.83984	520.294	0.0001
Resíduo	22	0.00738		
MÚSCULO em função da COSTELA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	5.704204	824.64	0.0000
Resíduo	22	0.006917		
MÚSCULO em função da COSTELA/FRALDA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	6.151586	315.79	0.0000
Resíduo	22	0.019479		

<b>MÚSCULO em função da PALETA</b>				
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Regressão Linear	1	4.452762	2164.33	0.0000
Resíduo	22	0.002057		
<b>GORDURA em função da PERNA</b>				
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Regressão Linear	1	8.606022	224.05	0.0000
Resíduo	22	0.038410		
<b>GORDURA em função do LOMBO</b>				
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Regressão Linear	1	11.9966	142.842	0.0001
Resíduo	22	0.08399		
<b>GORDURA em função da COSTELETA</b>				
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Regressão Linear	1	16.10585	123.64	0.0000
Resíduo	22	0.132667		
<b>GORDURA em função da COSTELA/FRALDA</b>				
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Regressão Linear	1	10.77256	254.29	0.0000
Resíduo	22	0.042362		
<b>GORDURA em função da PALETA</b>				
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Regressão Linear	1	6.849046	183.80	0.0000
Resíduo	22	0.037264		

TABELA 10A : Resumo da análise de variância das equações de regressão para os componentes teciduais, osso, músculo e gordura dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros Bergamácia em função do peso do corte.

OSSO em função da PERNA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	1.073458	115.000	0.0000
Resíduo	10	0.009334		
OSSO em função do LOMBO				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	0.846235	21.02	0.0010
Resíduo	10	0.040255		
OSSO em função da COSTELETA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	1.791580	75.09	0.0000
Resíduo	10	0.023885		
OSSO em função da COSTELA/ FRALDA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	1.810495	116.18	0.0000
Resíduo	10	0.015583		
OSSO em função da PALETA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	1.505335	117.86	0.0000
Resíduo	10	0.01277236		
MÚSCULO em função da PERNA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	1.854898	1551.89	0.0000
Resíduo	10	0.001195		
MÚSCULO em função do LOMBO				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	3.372555	148.09	0.0000
Resíduo	10	0.022743		
MÚSCULO em função da COSTELETA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	2.428613	152.00	0.0000
Resíduo	10	0.015957		
MÚSCULO em função da COSTELA/FRALDA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	3.469393	326.53	0.0000
Resíduo	10	0.010625		

MUSCULO em função da PALETA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	2.103639	868.56	0.0000
Resíduo	10	0.002421		
GORDURA em função da PERNA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	4.777653	360.52	0.0000
Resíduo	10	0.013252		
GORDURA em função do LOMBO				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	14.55015	184.21	0.0000
Resíduo	10	0.078977		
GORDURA em função da COSTELETA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	10.25665	77.17	0.0000
Resíduo	10	0.132908		
GORDURA em função da COSTELA/FRALDA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	6.584721	175.36	0.0000
Resíduo	10	0.037549		
GORDURA em função da PALETA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	6.241317	185.74	0.0000
Resíduo	10	0.033603		



TABELA 11A : Resumo da análise de variância das equações de regressão para os componentes teciduais, osso, músculo e gordura dos cortes comerciais da carcaça dos animais experimentais em função do peso do corte.

OSSO em função da PERNA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	3.169518	473.67	0.0000
Resíduo	34	0.006691		
OSSO em função do LOMBO				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	2.992511	62.85	0.0000
Resíduo	34	0.047615		
OSSO em função da COSTELETA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	2.681883	99.95	0.0000
Resíduo	34	0.026833		
OSSO em função da COSTELA/ FRALDA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	3.376159	131.74	0.0000
Resíduo	34	0.025627		
OSSO em função da PALETA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	3.769943	340.29	0.0000
Resíduo	34	0.011078		
MÚSCULO em função da PERNA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	6.224916	4488.59	0.0000
Resíduo	34	0.001368		
MÚSCULO em função do LOMBO				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	7.030738	415.45	0.0000
Resíduo	34	0.016923		
MÚSCULO em função da COSTELA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	8.111280	658.00	0.0000
Resíduo	34	0.012327		
MÚSCULO em função da COSTELA/FRALDA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	9.755568	684.93	0.0000
Resíduo	34	0.014243		

MUSCULO em função da PALETA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	6.552871	2601.90	0.0000
Resíduo	34	0.002518		
GORDURA em função da PERNA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	13.40782	439.35	0.0000
Resíduo	34	0.030517		
GORDURA em função do LOMBO				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	30.18166	52.00	0.0000
Resíduo	34	0.580388		
GORDURA em função da COSTELETA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	26.42414	213.03	0.0000
Resíduo	34	0.124039		
GORDURA em função da COSTELA/FRALDA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	17.62186	484.75	0.0000
Resíduo	34	0.036352		
GORDURA em função da PALETA				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	12.95193	334.36	0.0000
Resíduo	34	0.038736		

**TABELA 12A** : Resumo da análise de variância das equações de regressão para os componentes teciduais , osso, músculo e gordura em relação a ½ carcaça de cordeiros Santa Inês.

<b>OSSO em função da ½ CARCAÇA</b>				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	1.695437	287.92	0.0000
Resíduo	22	0.006811		
<b>MÚSCULO em função da ½ CARCAÇA</b>				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	4.628325	762.16	0.0000
Resíduo	22	0.006072		
<b>GORDURA em função da ½ CARCAÇA</b>				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	9.687008	362.00	0.0000
Resíduo	22	0.027520		

**TABELA 13A** : Resumo da análise de variância das equações de regressão para os componentes teciduais , osso, músculo e gordura em relação a ½ carcaça de cordeiros Bergamácia.

<b>OSSO em função da ½ CARCAÇA</b>				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	1.270482	79.53	0.0000
Resíduo	10	0.01597510		
<b>MÚSCULO em função da ½ CARCAÇA</b>				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	2.219242	571.14	0.0000
Resíduo	10	0.003885610		
<b>GORDURA em função da ½ CARCAÇA</b>				
FV	GL	QM	F	Prob > F
Regressão Linear	1	6.594677	590.96	0.0000
Resíduo	10	0.01115932		

**TABELA 14A : Resumo da análise de variância das equações de regressão para os componentes teciduais , osso, músculo e gordura em relação a ½ carcaça dos animais experimentais.**

<b>OSSO em função da ½ CARCAÇA</b>				
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Regressão Linear	1	2.922242	272.12	0.0000
Resíduo	34	0.010738		
<b>MÚSCULO em função da ½ CARCAÇA</b>				
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Regressão Linear	1	6.849119	1252.74	0.0000
Resíduo	34	0.005467		
<b>GORDURA em função da ½ CARCAÇA</b>				
<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Regressão Linear	1	15.61728	407.63	0.0000
Resíduo	34	0.038312		

