



Características quantitativas da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos submetidos a duas dietas¹

Felipe Queiroga Cartaxo², Wandrick Hauss de Sousa², Roberto Germano Costa³, Marcílio Fontes Cezar⁴, José Morais Pereira Filho⁴, Maria das Graças Gomes Cunha²

¹ Projeto financiado pelo convênio FINEP/EMEPa-PB/FAPESQ.

² EMEPA - PB.

³ Departamento de Agropecuária/CFT/UFPB- Bananeiras - PB.

⁴ Departamento de Medicina Veterinária/CSTR/UFCG - Patos - PB.

RESUMO - Objetivou-se avaliar as características quantitativas de carcaça de cordeiros de diferentes genótipos recebendo diversos níveis de energia na dieta. Foram utilizados 54 cordeiros não-castrados, sendo 18 Santa Inês (SI), 18 F1Dorper × Santa Inês (Dp × SI) e 18 F1 Santa Inês × Sem Raça Definida (SI × SRD), com idade média de 150 dias e peso médio de 22,60 kg no início do experimento. As dietas continham 17% de proteína bruta e 2,40 Mcal/kg MS ou 2,90 Mcal/kg MS. Os cordeiros alimentados com a dieta contendo 2,90 Mcal/kg MS apresentaram maior peso corporal e de carcaça, área de olho-de-lombo, percentual de gordura interna, índice de musculabilidade, índice de compactidade da carcaça, percentual de gordura e menor relação músculo:gordura. As carcaças desses cordeiros obtiveram também menores perdas por resfriamento e maior peso e percentual de paleta e perna. As carcaças dos cordeiros Dorper × Santa Inês foram superiores em espessura de gordura subcutânea, medida GR (gordura sobre a 12ª costela a 11 cm de distância da linha média lombo), percentual de gordura, relação músculo:osso, índice de musculabilidade, peso e percentual de lombo. Os cordeiros Santa Inês apresentaram maior relação músculo:gordura. A dieta e o genótipo influenciam as características quantitativas de carcaça de cordeiros.

Palavras-chave: área de olho-de-lombo, composição tecidual, Dorper, ovinos, Santa Inês

Quantitative traits of carcass from lambs of different genotypes submitted to two diets

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the quantitative carcass traits of lambs from different genotypes receiving different levels of energy in the diet. Fifty-four non-castrated lambs – 18 Santa Inês (SI), 18 F1Dorper × Santa Inês (Dp × SI) and 18 F1Santa Inês × No defined breed (SI × NDB) – of average 150 days old and 22.6-kg BW were used in the beginning of the experiment. Diets contained 17% crude protein and 2.40 Mcal/kg DM or 2.90 Mcal/kg DM. Lambs fed the diet containing 2.90 Mcal/kg DM showed higher final live and carcass weight, loin eye area, percentage of internal fat, muscularity index, compactness of the carcass index, percentage of fat and lower muscle:fat relation. These lambs' carcasses also presented lower percentage of cold loss and higher weight and percentage of shoulder and leg. Carcasses of Dp × SI lambs were superior in fat thickness, GR site, percentage of fat, muscle:bone relation, muscularity index, weight and percentage of loin. Santa Inês sheep showed higher muscle:fat relation. Both diet and genotype influence quantitative carcass traits of lambs.

Key Words: Dorper, loin eye area, sheep, Santa Inês, tissue composition

Introdução

Os cordeiros são a categoria ovina cuja carne tem maior aceitabilidade pelo mercado consumidor, haja vista suas melhores características de carcaça e a melhor qualidade de sua carne (Pires et al., 2006).

O confinamento de cordeiros é uma prática bastante utilizada nos sistemas mais intensificados, pois proporciona retorno econômico satisfatório com a diminuição da idade de abate, promovendo maior ganho de peso em menor

tempo, com características de carcaça desejáveis para o mercado consumidor (Ortiz et al., 2005).

A gordura é o tecido de maior variabilidade no animal, tanto quantitativa quanto de distribuição (Rosa et al., 2005). Os depósitos de gordura no corpo dos animais são influenciados principalmente pelo nível de energia contido na dieta. Nesse sentido, Mahgoub & Lu (2004), em pesquisa com caprinos e ovinos alimentados com dieta com teores de energia baixa, média e alta nos valores de 2,08; 2,38 e 2,86 Mcal/kg de MS, respectivamente, verificaram

crescimento da quantidade de gordura na carcaça desses animais com o aumento da energia na dieta.

A separação da carcaça em cortes permite melhor utilização desses produtos na culinária e facilita a comercialização. Furusho-Garcia et al. (2003) destacaram a importância de se conhecer a composição percentual de diferentes partes dos animais, por exemplo, os cortes de carcaça e quantidade de carne de cada um.

A avaliação de carcaça é uma importante ferramenta na busca por produtos de qualidade superior. Entre os fatores que influenciam as características da carcaça, destacam-se o genótipo e o sistema de terminação (Macedo et al., 2000). Portanto, é necessária uma avaliação das características quantitativas de carcaça dos genótipos, principalmente das raças puras e cruzamentos mais utilizados na região nordestina do Brasil. Pouco se conhece das características da carcaça oriunda do cruzamento de genótipo adaptado às condições ambientais: o sem raça definida (SRD) com o Santa Inês. Vale salientar que isso vem ocorrendo de forma empírica.

Segundo Sousa et al. (2003), a raça Santa Inês é encontrada em todas as regiões do Brasil, pois é bem adaptada a sistemas de cruzamento. Dessa forma, o cruzamento de fêmeas da raça Santa Inês com reprodutores de raças especializadas para corte, como a Dorper, pode melhorar as características de carcaça dos cordeiros. Ribeiro et al. (2001) afirmaram que a utilização de raças com maior potencial para produção de carcaças e carnes de melhor qualidade pode melhorar a produtividade e a aceitação pelo consumidor.

Assim, o objetivo neste estudo foi avaliar as características quantitativas de carcaça de cordeiros Santa

Inês puros, F1Dorper \times Santa Inês e F1Santa Inês \times Sem Raça Definida terminados em confinamento com dietas contendo diferentes níveis de energia.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Estação Experimental Pendência, pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), a qual apresenta altitude de 534 m e temperatura média de 30 °C.

Foram utilizados 54 cordeiros não-castrados, sendo 18 da raça Santa Inês (SI), 18 F1Dorper \times Santa Inês (Dp \times SI) e 18 F1Santa Inês \times Sem Raça Definida (SI \times SRD), com idade média de 150 dias e peso médio de 22,60 kg no início do experimento.

Os animais foram inicialmente vacinados contra clostridioses e vermifugados com aplicação subcutânea de ivermectina 1%. Em seguida, foram distribuídos em baias individuais medindo 0,80 \times 1,20 m com acesso livre aos comedouros e bebedouros, onde receberam as dietas (Tabela 1). O período de adaptação foi de 14 dias e as pesagens realizadas a cada 14 dias.

Os parâmetros para abate dos animais foram: o peso corporal de 36 kg ou 63 dias de confinamento, período máximo preestabelecido para duração da terminação. Portanto, os animais que foram atingindo 36,0 kg de peso corporal foram abatidos e, aos 63 dias de confinamento, o restante foi abatido, independentemente do peso.

Com o aumento na concentração de energia de 2,40 Mcal/kg MS para 2,90 Mcal/kg MS, houve redução no percentual de fibra em detergente neutro de 52,05%

Tabela 1 - Composição alimentar e química das dietas experimentais com dois níveis de energia em Mcal de energia metabolizável por quilograma de matéria seca (Mcal/kg MS)

Composição alimentar	Nível de energia (Mcal EM/kg MS)	
	Dieta 2,40 Mcal EM/kg MS	Dieta 2,90 Mcal EM/kg MS
Feno de tifton (%)	50,00	21,20
Milho moído (%)	12,80	54,30
Farelo de soja (%)	16,80	20,80
Farelo de trigo (%)	19,00	-
Óleo de soja (%)	-	2,00
Sal mineral (%)*	0,50	0,50
Calcário calcítico (%)	0,90	1,20
Composição química		
Proteína bruta (%)	17,00	17,00
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,40	2,90
Fibra em detergente neutro (%)	52,05	27,32
Nutrientes digestíveis totais (%)	66,22	80,06
Extrato etéreo (%)	2,29	4,89
Carboidratos não-fibrosos (%)	24,74	48,26
Matéria mineral (%)	5,28	7,08

* Composição do sal mineral por quilograma: sódio - 147 g; cálcio - 120 g; fósforo - 87 g; enxofre - 18 g; zinco - 3.800 mg; ferro - 3.500 mg; manganês - 1.300 mg; flúor - 870 mg; cobre - 590 mg; molibdênio - 300 mg; iodo - 80 mg; cobalto - 40 mg; cromo - 20 mg; selênio - 15 mg; vit. A (UI) - 250 mg; vit. D (UI) - 100 mg; vit. E (UI) - 500 mg.

para 27,32%. Isso ocorreu devido à menor relação volumoso:concentrado da dieta mais calórica.

O abate foi realizado após prévio jejum de 18 horas de sólido e 12 horas de líquidos, por suspensão pelas patas traseiras e insensibilização por concussão cerebral por meio de marreta, seguida da secção de veias jugulares e artérias carótidas para sangria. Os animais foram abatidos na Estação Pendência, que dispõem de abatedouro e câmara frigorífica para resfriamento das carcaças.

Após a sangria e esfolagem, foram retirados o conteúdo gastrointestinal, a pele, a cabeça, as patas e os órgãos genitais. Posteriormente, foi realizada a pesagem para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ) e, em seguida, as carcaças, protegidas com plástico, foram transportadas para câmara frigorífica a 4 °C, onde foram mantidas por 24 horas. O peso de corpo vazio (PCV) foi obtido pela diferença entre o peso corporal final (PF) e o peso do conteúdo gastrointestinal.

Decorrido o período de resfriamento, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF) e cálculo da porcentagem de perda por resfriamento (PPR) pela fórmula $(PPR\%) = PCQ - PCF / PCQ \times 100$. Posteriormente, a carcaça foi seccionada ao meio com auxílio de uma serra elétrica, marca G. Paniz, modelo SF 42. Na meia-carcaça esquerda, realizou-se um corte transversal entre a 12ª e 13ª costela, expondo a secção transversal do músculo *longissimus dorsi* e, com o uso de película plástica transparente, foram determinadas a área de olho-de-lombo (AOL), com régua da largura máxima (A), e a profundidade máxima (B) para determinação de área, de acordo com a fórmula: $AOL = (A/2 * B/2) \pi$.

A espessura de gordura subcutânea (EGS) foi medida em paquímetro digital e a medida GR (GR) foi determinada pela profundidade da gordura sobre a 12ª costela a 11 cm de distância da linha média lombo, utilizando-se o mesmo equipamento.

A composição tecidual da carcaça foi estimada de forma indireta e, ao invés de realizar a separação dos ossos, músculos e gorduras na carcaça inteira, foi utilizada a proporção desses tecidos na perna, parâmetro que guarda alta correlação com os resultados obtidos com a dissecação da carcaça. Segundo Piola Júnior et al. (2009), este corte pode ser utilizado para estimar a composição tecidual média das carcaças em ovinos.

O cálculo do percentual de gordura interna (GI) foi obtido pelo somatório das gorduras renal, inguinal e pélvica em relação ao peso da carcaça fria.

O índice de musculosidade da perna (IMP) dos cordeiros foi estimado pela dissecação dos tecidos da perna. A perna, depois de pesada, foi acondicionada em

saco de plástico e congelada em freezer (-20 °C). Posteriormente, foi descongelada e separada em tecidos muscular, ósseo e adiposo, e medido o osso do fêmur para cálculo do índice de musculosidade da perna, segundo metodologia descrita por Purchas et al. (1991).

$$IMP = \frac{\sqrt{P5M / CF}}{CF}$$

em que: IMP = índice de musculosidade da perna; P5M = peso dos cinco músculos (bíceps femoral, quadríceps femoral, semimembranoso, semitendinoso e adutor); CF = comprimento do fêmur.

Na meia-carcaça direita, foi realizada, com auxílio de uma fita métrica, a mensuração do comprimento interno da carcaça, medida esta utilizada para dividir o peso da carcaça fria (PCF) e, assim, determinar o índice de compactação da carcaça (ICC). Posteriormente, para determinação dos cortes comerciais, a meia-carcaça foi seccionada em cinco cortes comerciais descritos a seguir:

- pescoço: foi separado da carcaça em sua extremidade inferior entre a última vértebra cervical e a primeira torácica;
- paleta: foi obtida por secção da região axilar, pelo corte dos tecidos que unem a escápula e o úmero à região torácica da carcaça;
- costelas: resultou de dois cortes, o primeiro entre a última vértebra cervical e a primeira torácica e o segundo, entre a última vértebra torácica e a primeira lombar;
- lombo: foi obtido por meio de dois cortes, um entre a última vértebra torácica e a primeira lombar e outro entre a última lombar e a primeira sacral;
- perna: foi separada da carcaça em sua extremidade superior, entre a última lombar e a primeira sacral. À medida que eram retirados da carcaça, os cortes eram imediatamente pesados.

Os dados das variáveis estudadas foram submetidos a uma análise de variância, obedecendo a um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 × 2 (três genótipos e duas dietas) utilizando-se o teste F para comparação dos quadrados médios dos fatores testados.

O modelo estatístico utilizado foi o seguinte: $Y_{ij} = \mu + G_i + D_j + GD_{ij} + \epsilon_{ij}$, em que Y_{ij} = valor observado da variável dependente estudada, μ = média geral; G_i = efeito do genótipo i ; D_j = efeito da dieta j ; GD_{ij} = interação genótipo e dieta; e ϵ_{ij} = erro aleatório associado a cada observação. As médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Não foi observado efeito significativo da interação dieta e genótipo, portanto as variáveis estão apresentadas de forma independente (Tabela 2). A dieta teve efeito

($P < 0,05$) sobre os pesos vivos e de carcaça, uma vez que os cordeiros alimentados com a dieta contendo 2,90 Mcal/kg MS obtiveram maior peso final, de carcaça quente e fria, com 36,61; 17,00 e 16,63 kg, respectivamente. Isso indica que o maior aporte de energia contribuiu para o desenvolvimento de tecido muscular e adiposo, repercutindo em aumento de pesos. Resultados similares foram obtidos por Haddad & Husein (2004) com cordeiros Awassi alimentados com dois níveis de energia na dieta: 2,40 e 2,92 Mcal/kg MS. Esses autores encontraram diferenças entre os pesos final e de carcaça quente e fria.

As perdas por resfriamento foram influenciadas ($P < 0,05$) pelo nível de energia na dieta, pois as carcaças dos cordeiros alimentados com a dieta contendo 2,90 Mcal/kg MS apresentaram menores perdas (2,04%), enquanto, nas carcaças daqueles alimentados com a dieta 2,40 Mcal/kg MS, as perdas foram maiores (3,06%). Este resultado possivelmente está relacionado à diferença entre a espessura de gordura subcutânea verificada entre as dietas (2,31 mm vs 2,75 mm), embora esta diferença não tenha sido bastante para acarretar significância. Sabe-se que este tecido é responsável por evitar essas perdas, protegendo as carcaças durante o resfriamento. Mahgoub et al. (2002) afirmaram que a gordura funciona como um isolante térmico, atuando principalmente contra a desidratação, o endurecimento e o escurecimento da carne na carcaça.

Não houve efeito significativo ($P > 0,05$) da dieta sobre a espessura de gordura subcutânea. Contudo, esperava-se que a dieta com elevado nível de energia propiciasse maior cobertura de gordura na carcaça dos cordeiros, uma vez que, segundo Berchielli et al. (2006), a energia da dieta é rapidamente depositada.

As carcaças dos cordeiros Dorper × Santa Inês apresentaram maior ($P < 0,05$) deposição de espessura de gordura subcutânea em relação às dos Santa Inês e Santa Inês × Sem Raça Definida, cujos resultados foram semelhantes. A deposição desta gordura em cordeiros,

segundo Cezar & Sousa (2007), ocorre do centro para as extremidades, portanto, quando é verificado um valor de 3,37 mm, como o encontrado para Dorper × Santa Inês, isto prediz que toda a carcaça esteve bem protegida durante o resfriamento.

Em bovinos, 3 mm de espessura de gordura subcutânea é o mínimo necessário para a proteção das carcaças durante o rápido resfriamento das câmaras frigoríficas e evita o encurtamento das fibras musculares, escurecimento e o endurecimento da carne que prejudica a aparência e a própria maciez do produto (Luchiari Filho, 2000). Se este valor mínimo fosse apropriado para ovinos, as carcaças dos cordeiros Santa Inês e Santa Inês × Sem Raça Definida deste estudo sofreriam desvalorização pela indústria. Com isso, evidenciou-se que o cruzamento com a raça Dorper melhorou a gordura de cobertura da carcaça dos cordeiros da raça Santa Inês e o cruzamento da raça Santa Inês com o genótipo SRD não melhorou o acúmulo deste tecido.

Estes resultados corroboram os obtidos por Khaldari et al. (2007), que avaliaram dois grupos de cordeiros separadamente Chaal puro, Zel × Chaal e Zel × (Zel × Chaal) e Zandi puro, Zel × Zandi e Zel × (Zel × Zandi) e verificaram que os cordeiros puros apresentaram menor espessura de gordura subcutânea.

Nos cordeiros Dorper × Santa Inês, a medida GR foi maior ($P < 0,05$), 6,38 mm, que nos Santa Inês × Sem Raça Definida, que foram intermediários (4,63 mm), e superior ainda à dos cordeiros Santa Inês, que ficaram com a menor ($P < 0,05$) média (3,27 mm). Esses resultados ratificam os verificados para espessura de gordura subcutânea, em que os cordeiros Dorper × Santa Inês foram superiores aos Santa Inês × Sem Raça Definida e aos Santa Inês. Diferenças entre genótipos também foram relatadas por Rhee et al. (2003) em pesquisa com cordeiros Rambouillet e Merino × Rambouillet terminados em confinamento. Diante desse resultado e dos verificados neste estudo, pode-se afirmar

Tabela 2 - Pesos inicial e final, peso de carcaça quente e de carcaça fria, perdas por resfriamento, espessura de gordura subcutânea, medida GR, área de olho-de-lombo e desvios-padrão, em função da dieta (D) e do genótipo (G)

Variável	Dieta (Mcal EM/kg MS)		Genótipo			Efeito ^c		
	2,40	2,90	SI	Dp × SI	SI × SRD	D	G	D × G
Peso inicial (kg)	22,88 ± 1,5	22,40 ± 1,6	23,28 ± 1,8	22,72 ± 1,1	22,48 ± 1,6	NS	NS	NS
Peso final (kg)	35,28 ± 2,2b	36,61 ± 2,6a	36,61 ± 2,5	35,50 ± 2,3	35,72 ± 2,6	*	NS	NS
Peso de carcaça quente (kg)	15,55 ± 1,1b	17,00 ± 1,2a	16,35 ± 1,6	16,48 ± 1,2	15,99 ± 1,2	*	NS	NS
Peso de carcaça fria (kg)	15,07 ± 2,0b	16,63 ± 1,8a	15,86 ± 1,5	16,03 ± 1,3	15,65 ± 1,2	*	NS	NS
Perdas por resfriamento (%)	3,06 ± 1,5a	2,04 ± 0,8b	2,98 ± 1,0	2,54 ± 1,4	2,13 ± 1,2	*	NS	NS
Espessura de gordura subcutânea (mm)	2,31 ± 0,7	2,75 ± 1,3	1,94 ± 0,4B	3,37 ± 1,3A	2,28 ± 0,6B	NS	*	NS
Medida GR (mm)	4,70 ± 1,7	4,82 ± 2,2	3,27 ± 0,8C	6,38 ± 2,3A	4,63 ± 1,0B	NS	*	NS
Área de olho-de-lombo (cm ²)	11,31 ± 1,4b	12,46 ± 1,5a	12,03 ± 1,9AB	12,42 ± 1,3A	11,22 ± 1,1B	*	*	NS

Médias seguidas por letras distintas, diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste Tukey.

^c NS = valores não-significativos; * ($P < 0,05$); ** ($P < 0,01$). SI = Santa Inês; Dp = Dorper; SRD = Sem raça definida.

que esta é uma característica influenciada pelo potencial dos genótipos.

Os cordeiros alimentados com a dieta 2,90 Mcal/kg MS apresentaram maior ($P<0,05$) área de olho-de-lombo na carcaça ($12,46 \text{ cm}^2$) em relação aos alimentados com a dieta menos calórica ($11,31 \text{ cm}^2$), e isso comprova que a maior concentração de energia na dieta influencia diretamente a quantidade de músculo na carcaça. A área de olho-de-lombo é uma medida usada como indicativo de desenvolvimento muscular por ser um dos indicativos da proporção de músculo na carcaça (Prado et al., 2004; Cartaxo & Sousa, 2008).

Estes resultados corroboram os obtidos por Clementino et al. (2007) que avaliaram dietas que continha 2,30; 2,40; 2,60 e 2,70 Mcal/kg MS em cordeiros Dorper \times Santa Inês e observaram que houve efeito linear crescente da área de olho de lombo.

As carcaças dos cordeiros Dorper \times Santa Inês apresentaram maior ($P<0,05$) área de olho-de-lombo ($12,42 \text{ cm}^2$) em comparação às dos Santa Inês \times Sem Raça Definida ($11,22 \text{ cm}^2$), enquanto as carcaças dos Santa Inês foram semelhantes ($12,03 \text{ cm}^2$) aos dois genótipos. Como a área de olho-de-lombo é um indicativo de músculo no animal, pressupõe-se que o cruzamento da raça Dorper com a melhor o índice de musculosidade em comparação ao da raça Santa Inês com genótipos sem caracterização racial. Diferenças na área de olho-de-lombo entre genótipos foram observadas por alguns pesquisadores (Burke et al., 2003; Almeida et al., 2006; Burke et al., 2007).

Não foi observado efeito significativo da interação dieta e genótipo para nenhuma característica de carcaça estudada (Tabela 3).

Os percentuais de músculo e de osso não diferiram ($P>0,05$) entre as dietas, no entanto, o percentual de gordura foi diferente ($P<0,05$): os cordeiros alimentados com a dieta com 2,90 Mcal/kg MS apresentaram maior percentual em

comparação aos alimentados com a dieta menos energética. A dieta com alto nível de energia propiciou maior acúmulo de tecido adiposo na perna dos cordeiros, em decorrência da maior produção de ácidos graxos voláteis, principalmente ácido propiônico. Neste sentido, Priolo et al. (2002) afirmaram que a concentração de ácidos graxos é maior na dieta rica em grãos, em comparação à dieta à base de forragem, e o propionato ruminal é produzido em quantidades mais altas quando os animais são alimentados com aquele tipo de dieta. Do mesmo modo, de acordo com Clementino et al. (2007), a maior quantidade de ácido propiônico nas dietas com maior percentual de concentrado contribuiu para o aumento da energia disponível e favoreceu a maior porcentagem de gordura subcutânea e intermuscular em cordeiros F1 Dorper \times Santa Inês.

Houve efeito ($P<0,05$) de genótipo sobre os percentuais de músculo, osso e gordura, que foram maiores nas carcaças dos cordeiros Santa Inês (67,61%) em comparação aos Santa Inês \times Sem Raça Definida (65,15%) e aos Dorper \times Santa Inês (65,81%), que foram semelhantes ($P>0,05$) aos anteriores. As carcaças dos cordeiros Dorper \times Santa Inês alcançaram o menor ($P<0,05$) percentual de ossos, enquanto, nos demais genótipos, esses percentuais foram similares. Este resultado pode ser atribuído ao fato de que esses animais apresentam menor tamanho corporal em relação aos outros genótipos.

Nas carcaças dos cordeiros Santa Inês, foi obtido o menor ($P<0,05$) percentual de gordura (5,27%); nas dos cordeiros Dorper \times Santa Inês, o maior (9,75%) ($P<0,05$) e, finalmente, nas carcaças dos Santa Inês \times Sem Raça Definida, percentual intermediário (7,22%). Esses resultados corroboram os verificados para a medida GR, considerando o fator genótipo, e isso confirma que essas medidas podem ser utilizadas para comparar a quantidade e percentual de tecido adiposo em ovinos deslançados. Gutiérrez et al. (2005) também detectaram diferenças entre genótipos, de modo que cordeiros Rambouillet \times Pelibuey apresentaram maiores

Tabela 3 - Percentual de músculo, osso e gordura, relação músculo:osso (M:O), músculo:gordura (M:G), percentual de gordura interna (GI), índice de musculosidade (IMP), índice de compactidade de carcaça (ICC) e desvios-padrão, em função da dieta (D) e do genótipo (G)

Variável	Dieta (Mcal EM/kg MS)		Genótipo			Efeito ^c		
	2,40	2,90	SI	Dp \times SI	SI \times SRD	D	G	D \times G
Músculo (%)	66,43 \pm 2,6	65,95 \pm 3,2	67,61 \pm 3,2A	65,81 \pm 2,5 AB	65,15 \pm 2,4B	NS	*	NS
Osso (%)	21,45 \pm 2,1	20,84 \pm 2,1	22,46 \pm 1,6B	19,30 \pm 1,7A	21,67 \pm 1,7B	NS	*	NS
Gordura (%)	6,46 \pm 2,3b	8,37 \pm 2,9a	5,27 \pm 1,6C	9,75 \pm 2,9A	7,22 \pm 1,8B	*	*	NS
Relação M:O	3,12 \pm 0,3	3,19 \pm 0,3	3,02 \pm 0,2B	3,43 \pm 0,3A	3,02 \pm 0,3B	NS	*	NS
Relação M:G	11,92 \pm 5,3a	8,82 \pm 3,0b	14,33 \pm 5,3A	7,47 \pm 2,6B	9,32 \pm 1,8B	*	*	NS
GI (%)	2,56 \pm 0,7b	3,48 \pm 0,7a	2,79 \pm 1,0	2,95 \pm 0,7	3,31 \pm 0,8	*	NS	NS
IMP (g/cm)	0,37 \pm 0,03b	0,40 \pm 0,03a	0,37 \pm 0,03B	0,42 \pm 0,03A	0,37 \pm 0,02B	*	*	NS
ICC (kg/cm)	0,23 \pm 0,02b	0,26 \pm 0,01a	0,24 \pm 0,02	0,25 \pm 0,02	0,24 \pm 0,01	*	NS	NS

Médias seguidas por letras distintas, diferem ($P<0,05$) entre si pelo teste Tukey.

^c NS = valores não-significativos; * ($P<0,05$); ** ($P<0,01$). SI = Santa Inês; Dp = Dorper; SRD = Sem raça definida.

percentuais de gordura total em relação a cordeiros Pelibuey e Suffolk × Pelibuey.

A dieta não influenciou ($P>0,05$) a relação músculo:osso, embora a relação músculo:gordura tenha sido afetada ($P<0,05$), confirmando que a maior concentração energética proporcionou maior deposição subcutânea e intermuscular de tecido adiposo. Resultados semelhantes foram reportados por Gonzaga Neto et al. (2006) com cordeiros Morada Nova alimentados com dietas contendo 1,90; 2,12 e 2,34 Mcal/kg MS. Esses autores observaram que, conforme aumentaram a energia da dieta, diminuiu a relação músculo:gordura na carcaça dos animais.

Os cordeiros Dorper × Santa Inês obtiveram a maior ($P<0,05$) relação músculo:osso, com 3,34%, enquanto nos demais genótipos não houve diferença ($P>0,05$), pois ambos tiveram o mesmo percentual, de 3,02%. Este resultado pode ser justificado pelo fato de estes cordeiros terem apresentado o menor percentual de osso. Isso indica que estes cordeiros apresentaram maior percentual de porção comestível na perna, mas vale salientar que é um dos cortes mais valorizados da carcaça ovina.

Silva Sobrinho et al. (2005) avaliaram a composição da perna de cordeiros Romney, East Friesian × (Finn × Texel) e Finn × Poll Dorset e também constataram superioridade dos mestiços em relação aos puros.

Para relação músculo:gordura, os cordeiros Santa Inês com 14,33% foram superiores ($P<0,05$) aos Dorper × Santa Inês, cujo valor foi de 7,47%, e aos Santa Inês × Sem Raça Definida, 9,32%. O menor percentual de gordura, a menor medida GR e maior relação músculo:gordura nos Santa Inês evidencia que, nestes cordeiros a carne apresentou menos gordura em relação à dos demais genótipos. Isso está de acordo com relatos de Furusho-Garcia et al. (2006) sobre o elevado potencial para produção de carne magra da raça Santa Inês no Brasil e com os resultados obtidos por Rodrigues et al. (2006), que, ao compararam cordeiros Churra Galega Bragançana e Suffolk, encontraram diferenças entre genótipo.

O percentual de gordura interna foi maior ($P<0,05$) nos cordeiros alimentados com dieta mais energética, cujo valor foi de 3,48%. Há uma tendência natural nos cordeiros deslanados de depositar grandes quantidades de gordura interna e, neste estudo, ficou evidenciado que, com o aumento da densidade energética, houve também incremento no acúmulo dessas gorduras. Segundo Cezar & Sousa (2006), o tecido adiposo subcutâneo nos ovinos deslanados tropicais é pouco desenvolvido e quase totalmente depositado nas cavidades corporais.

Percentuais próximos aos obtidos neste estudo foram relatados por Notter et al. (2004), que registraram percentuais

de gordura renal e pélvica de 3,50% para os mestiços Dorper e 3,54% para os mestiços Dorset.

O efeito da dieta e do genótipo sobre o índice de musculabilidade foi significativo ($P<0,05$). Os cordeiros alimentados com a dieta mais energética e os cordeiros Dorper × Santa Inês foram superiores ($P<0,05$) aos demais cordeiros.

Houve diferença para o índice de compacidade da carcaça ($P<0,05$) entre as dietas, os cordeiros alimentados com a dieta com 2,90 Mcal/kg MS apresentaram índice de 0,40 e foram superiores ($P<0,05$), devido possivelmente ao maior peso da carcaça fria obtido por estes cordeiros. No entanto, o genótipo não sofreu influência ($P>0,05$) por terem apresentado pesos de carcaça fria muito próximos. Resultados semelhantes foram observados por Mendonça et al. (2003) e por Osório et al. (2002).

Não foi observado efeito significativo da interação dieta e genótipo para nenhuma característica avaliada (Tabela 4). Os pesos e percentuais de paleta e perna foram diferentes ($P<0,05$) entre as dietas, os cordeiros alimentados com a dieta contendo 2,40 Mcal/kg MS alcançaram maior percentual e os que receberam dieta contendo 2,90 Mcal/kg MS obtiveram maior peso. Os cordeiros alimentados com a dieta mais energética obtiveram maior ($P<0,05$) peso do lombo. Do ponto de vista comercial, os maiores pesos verificados para estes três cortes é interessante, haja vista, que são cortes nobres, portanto, são os mais valorizados da carcaça.

Os cordeiros Santa Inês × Sem Raça Definida registraram maior ($P<0,05$) peso e percentual de pescoço com 1,13 kg e 7,23%, respectivamente, segundo Furusho-Garcia et al. (2003), este maior percentual é desvantagem, já que o pescoço não é um corte de primeira.

Os cordeiros Santa Inês apresentaram maior ($P<0,05$) percentual de paleta (18,49%) do que os Dorper × Santa Inês (17,67%) e os Santa Inês × Sem Raça Definida (18,05%) foram semelhantes aos genótipos anteriores. Resultado semelhante foi reportado por Cezar (2004), que avaliou cordeiros Santa Inês e F1 Dorper × Santa Inês também observou que os Santa Inês apresentaram maior proporção deste corte.

Foi observada superioridade ($P<0,05$) para o peso e percentual de lombo dos cordeiros Dorper × Santa Inês quando comparado com os Santa Inês e os Santa Inês × Sem Raça Definida que não diferiram. O lombo comercializado na forma de bistecas apresenta um valor diferenciado, sendo economicamente vantajoso este maior peso e percentual.

O percentual de perna, de 29,83%, alcançado pelos cordeiros Santa Inês foi superior ($P<0,05$) ao dos Santa Inês

Tabela 4 - Pesos e percentuais dos cortes comerciais e os desvios-padrão, em função da dieta (D) e do genótipo (G)

Variável	Dieta (Mcal EM/kg MS)		Genótipo			Efeito ^c		
	2,40	2,90	SI	Dp × SI	SI × SRD	D	G	D × G
Pescoço (kg)	1,07 ± 0,1	1,02 ± 0,1	1,04 ± 0,1AB	0,97 ± 0,1B	1,13 ± 0,1A			
Pescoço (%)	6,79 ± 0,9	6,42 ± 0,8	6,57 ± 0,5A	6,02 ± 0,6A	7,23 ± 1,0B	NS	*	NS
Paleta (kg)	1,39 ± 0,1b	1,46 ± 0,1a	1,46 ± 0,1	1,41 ± 0,1	1,41 ± 0,1			
Paleta (%)	18,47 ± 0,8a	17,67 ± 0,9b	18,49 ± 1,0A	17,67 ± 0,8B	18,05 ± 0,9AB	*	*	NS
Lombo (kg)	1,08 ± 0,1b	1,16 ± 0,1a	1,08 ± 0,1B	1,19 ± 0,1A	1,08 ± 0,1B			
Lombo (%)	14,33 ± 1,1	13,95 ± 1,0	13,72 ± 0,7B	14,88 ± 1,3A	13,81 ± 0,6B	NS	*	NS
Costelas (kg)	2,11 ± 0,2	2,36 ± 0,2	2,18 ± 0,3	2,30 ± 0,2	2,22 ± 0,2			
Costelas (%)	28,04 ± 1,6	28,36 ± 1,8	27,50 ± 1,9	28,70 ± 1,7	28,42 ± 1,3	NS	NS	NS
Perna (kg)	2,22 ± 0,1b	2,40 ± 0,1a	2,36 ± 0,2	2,33 ± 0,2	2,24 ± 0,1			
Perna (%)	29,51 ± 1,1a	28,94 ± 0,9b	29,83 ± 0,8A	29,18 ± 1,0AB	28,68 ± 1,0B	*	*	NS

Médias seguidas por letras distintas, diferem (P<0,05) entre si pelo teste de Tukey.

^c NS = valores não-significativos; * (P<0,05); ** (P<0,01). SI = Santa Inês; Dp = Dorper; SRD = Sem raça definida.

× Sem Raça Definida, que apresentaram 28,68%, e dos Dorper × Santa Inês, cujo valor foi de 29,18%, e foram similares aos dois genótipos. A inclusão do genótipo local, SRD, no cruzamento com a raça Santa Inês não manteve a proporção deste corte. Pérez et al. (2007) demonstraram, em cordeiros Suffolk, Merino, Suffolk × Merino e Suffolk × Corriedale diferença entre genótipo para proporção de perna.

Conclusões

Dietas com maior concentração de energia (2,90 Mcal) são recomendadas por proporcionar maiores pesos, menores perdas durante o resfriamento e carcaças mais compactas e musculosas. A utilização da raça Dorper no cruzamento com a Santa Inês propicia o aumento do peso das carcaças, que apresentam maior peso e percentual de lombo, com maior índice de musculabilidade e mais proteção durante o resfriamento, como resultado da espessura de gordura subcutânea e medida GR. Cordeiros Santa Inês apresentam carcaças com menos gordura.

Referências

- ALMEIDA, H.S.L.; PIRES, C.C.; GALVANI, D.B. et al. Características de carcaça de cordeiros Ideal e cruzas Border Leicester × Ideal submetidos a três sistemas alimentares. **Ciência Rural**, v.36, n.5, p.1546-1552, 2006.
- BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. 583p.
- BURKE, J.M.; APPLE, J.K.; ROBERTS, W.J. et al. Effect of breed-type on performance and carcass traits of intensively managed hair sheep. **Meat Science**, v.63, p.309-315, 2003.
- BURKE, J.M.; APPLE, J.K. Growth performance and carcass traits of forage-fed hair sheep wethers. **Small Ruminant Research**, v.67, p.264-270, 2007.
- CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H. Correlações entre as características obtidas *in vivo* por ultra-som e as obtidas na carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1490-1495, 2008.
- CEZAR, M.F. **Características de carcaça e adaptabilidade fisiológica de ovinos durante a fase de cria**. 2004. 88f.

Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia.

- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Avaliação e utilização da condição corporal como ferramenta de melhoria da reprodução e produção de ovinos e caprinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.541-565, 2006. (supl. especial).
- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção-avaliação-classificação**. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2007. 232p.
- CLEMENTINO, R.H.; SOUSA, W.H.; MEDEIROS, A.N. et al. Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.681-688, 2007.
- FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; TEIXEIRA, J.C. Componentes de carcaça e composição de alguns cortes de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros, terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1999-2006, 2003 (supl. 2).
- FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S. et al. Estudo alométrico dos cortes de cordeiros Santa Inês puros e cruzas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1416-1422, 2006.
- GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G.; ZEOLA, N.M.B.L. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslançados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1487-1495, 2006.
- GUTIÉRREZ, J.; RUBIO, M.S.; MÉNDEZ, R.D. Effects of crossbreeding Mexican Pelibuey sheep with Rambouillet and Suffolk on carcass traits. **Meat Science**, v.70, p.1-5, 2005.
- HADDAD, S.G.; HUSEIN, M.Q. Effect of dietary energy density on growth performance and slaughtering characteristics of fattening Awassi lambs. **Livestock Production Science**, v.87, p.171-177, 2004.
- KHALDARI, M.; KASHAN, N.E.J.; AFZALZADEH, A. et al. Growth and carcass characteristics of crossbred progeny from lean-tailed and fat-tailed sheep breeds. **South African Journal of Animal Science**, v.37, n.1, p.51-56, 2007.
- LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: LinBife, 2000. 134p.
- MACEDO, F.A.F.; SIQUEIRA, E.R.; MARTINS, E.N. et al. Qualidade de carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1520-1527, 2000.
- MAHGOUB, O.; KHANB, A.J.; AL-MAQBALYA, R.S. et al. Fatty acid composition of muscle and fat tissues of Omani Jebel Akhdar goats of different sexes and weights. **Meat Science**, n.61, p.381-387, 2002.

- MAHGOUB, O.; LU, C.D. Influence of various levels of metabolisable energy on chemical composition of whole carcass and non-carcass portion of goats and sheep. **South African Journal of Animal Science**, v.34, 2004.
- MENDONÇA, G.; OSÓRIO, J.C.; OLIVEIRA, N.M. et al. Morfologia características da carcaça e componentes do peso vivo em borregos Corriedale e Ideal. **Ciência Rural**, v.33, n.2, p.351-355, 2003.
- NOTTER, D.R.; GREINER, S.P.; WAHLBERG, M.L. Growth and carcass characteristics of lambs sired by Dorper and Dorset rams. **Journal of Animal Science** v.82, p.1323-1328, 2004.
- ORTIZ, J.S.; COSTA, C.; GARCIA, C.A. et al. Medidas objetivas das carcaças e composição química do lombo de cordeiros alimentados e terminados com três níveis de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2382-2389, 2005.
- OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, M.T.M. et al. Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1469-1480, 2002 (Supl.).
- PÉREZ, P.; MAINO, M.; MORALES, M.S. et al. Gender and slaughter weight effects on carcass quality traits of suckling lambs from four different genotypes. **Small Ruminant Research**, n.70, p.124-130, 2007.
- PIOLA JUNIOR, W.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y. et al. Níveis de energia na alimentação de cordeiros em confinamento e composição regional e tecidual das carcaças. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1797-1802, 2009.
- PIRES, C.C.; GALVANI, D.B.; CARVALHO, S. et al. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2058-2065, 2006.
- PRADO, C.S.; PÁDUA, J.T.; CORREA, M.P.C. et al. Comparação de diferentes métodos de avaliação da área de olho de lombo e cobertura de gordura em bovinos de corte. **Ciência Animal Brasileira** v.5, n.3, p.141-149, 2004.
- PRIOLO, A.; MICOLA, D.; AGABRIELA, J. et al. Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality. **Meat Science**, n.62, p.179-185, 2002.
- PURCHAS, R.W.; DAVIES, A.S.; ABDUKKAH, A.Y. An objective measure of muscularity: changes with animal growth and differences between genetic lines of southdown sheep. **Meat Science**, v.30, p.81-94, 1991.
- RHEE, K.S.; LUPTON, C.J.; ZIPRIN, YA. et al. Carcass traits of Rambouillet and Merino × Rambouillet lambs and fatty acid profiles of muscle and subcutaneous adipose tissues as affected by new sheep production system. **Meat Science**, n.65, p.693-699, 2003.
- ROSA, G.T.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S. Crescimento alométrico de osso, músculo e gordura em cortes da carcaça de cordeiros Texel segundo os métodos de alimentação e peso de abate. **Ciência Rural**, v.35, n.4, p.870-876, 2005.
- RIBEIRO, E.L.A.; ROCHA, M.A.; MIZUBUTI, I.Y. et al. Carcaça de borregos Ile de France inteiros ou castrados e Hampshire Down castrados abatidos aos doze meses de idade. **Ciência Rural**, v.31, n.3, p.479-482, 2001.
- RODRIGUES, S.; CADAVEZ, V.; TEIXEIRA, A. Breed and maturity effects on Churra Galega Bragançana and Suffolk lamb carcass characteristics: Killing-out proportion and composition. **Meat Science**, v.72, p.288-293, 2006.
- SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T. et al. Musculosidade e composição da perna de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.11, p.1129-1134, 2005.
- SOUSA W.H., LÔBO, R.N.B.; MORAIS, O.R. Ovinos Santa Inês: Estado de arte e perspectivas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SINCORTE, 2003. p.501-522.