



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PREDIÇÃO DA COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA
PALETA E DO PERNIL DE CORDEIROS A PARTIR
DE MEDIDAS *IN VIVO* E DA CARÇAÇA

HILDA SILVA ARAUJO

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Produção Animal.

Dourados – MS
Fevereiro – 2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PREDIÇÃO DA COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA
PALETA E DO PERNIL DE CORDEIROS A PARTIR
DE MEDIDAS *IN VIVO* E DA CARCAÇA

HILDA SILVA ARAUJO

Zootecnista

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes

Coorientadores: Prof. Dr. Fernando Miranda de Vargas Junior

Dr. Hélio de Almeida Ricardo

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Produção Animal.

Dourados – MS
Fevereiro – 2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

A663p Araujo, Hilda Silva

Predição da composição tecidual da paleta e do pernil de cordeiros a partir de medidas *in vivo* e da carcaça. / Hilda Silva Araujo – Dourados: UFGD, 2014.

35f. il.; (Imagens e tabelas)

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes.

Coorientador: Prof. Dr. Fernando Miranda de Vargas Junior, Dr. Hélio de Almeida Ricardo.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) FCA, Faculdade de Ciências Agrárias – Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Ovinocultura. 2. Medidas *in vivo*. 3. Composição tecidual. I. Título.

CDD – 636.3

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte

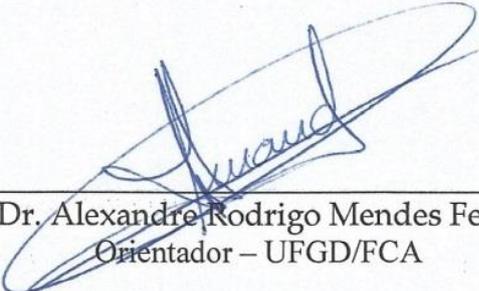
“Predição da composição tecidual da paleta e do pernil de cordeiros a partir de medidas *in vivo* e da carcaça”

por

HILDA SILVA ARAUJO

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA

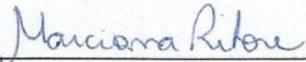
Aprovada em: 26/02/2014



Prof. Dr. Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes
Orientador – UFGD/FCA



Dr. Hélio de Almeida Ricardo
UFGD-PNDP/FCA



Dra. Marciana Retore
Embrapa Agropecuária do Oeste

BIOGRAFIA

HILDA SILVA ARAUJO, filha de Francisco Rocha de Araujo e Maria Lúcia da Silva Araujo, nascida no dia 18 de outubro de 1985, na cidade de São Paulo-SP.

Em julho de 2011 obteve o grau de Zootecnista pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Campus Experimental de Dracena.

Em março de 2012 iniciou o curso de Pós-Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal da Grande Dourados, na área de concentração em Produção Animal.

“Eu gosto do impossível porque lá a concorrência é menor.”

(Walt Disney)

Dedicatória

A Deus,

por fazer parte da minha vida, guiar os meus passos e me dar persistência e fé.

Aos meus pais, Maria Lúcia e Francisco,

pelo amor, apoio, incentivo, compreensão e confiança incondicionais.

Ao meu irmão, Diego,

pelo amor, amizade, cumplicidade, parceria e incentivo em todos os momentos.

Dedico e Ofereço!

AGRADECIMENTOS

Aos **meus pais**, pelo amor incondicional, mas principalmente pela compreensão da minha ausência em alguns momentos e, não menos importante, pelo apoio financeiro, que foi essencial durante esse período.

A toda a **minha família**, em especial aos **meus avós**, ao meu irmão **Diego Silva Araujo**, minha prima **Cleita Natiely Rocha** e ao meu tio **Joaquim Edvaldo Rocha** “*in memoriam*”, pelo incentivo, companhia, conselhos, desabafos e amizade em todos os momentos, mas principalmente por ser o meu alicerce.

Ao meu sobrinho, **Victor Rocha Araujo**, pelo amor, amizade, companhia, brincadeiras e principalmente por me proporcionar momentos mais alegres e divertidos na vida.

Ao **Jeferson Sarate de Melo**, pelo amor, apoio, incentivo e por estar presente nos momentos difíceis, bem como, ter proporcionado momentos agradáveis em Dourados.

A **todos os amigos** que conheci em Dourados, por todos os momentos vivenciados.

À **Universidade Federal da Grande Dourados**, pela oportunidade de realização de meu curso de mestrado.

Ao **Professor Dr. Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes**, pela orientação, confiança, incentivo, disponibilidade, ensinamentos e por não medir esforços para a conclusão do meu curso de mestrado.

Ao **Professor Dr. Fernando Miranda de Vargas Junior**, pela coorientação, confiança, incentivo e disponibilidade.

Ao **Pós-Doutorando Dr. Hélio de Almeida Ricardo**, pela coorientação, análises estatísticas, apoio e colaboração despendida para o desenvolvimento da dissertação.

Aos **acadêmicos** do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia pelos bons momentos que me proporcionaram em mais uma etapa de minha vida.

Aos **professores** da Pós-Graduação em Zootecnia, que contribuíram para o meu aprendizado.

Aos **funcionários** da Universidade Federal da Grande Dourados, que sempre fizeram o possível para auxiliar em todos os momentos, em especial, ao **Ronaldo Pasquim**.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste sonho.

Muito Obrigada!

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
1. Considerações Iniciais.....	2
1.1. Objetivos	3
2. Revisão da Literatura	3
2.1. Crescimento e Desenvolvimento Corporal.....	3
2.2. Condição Corporal	5
2.3. Composição Tecidual.....	6
2.3.1. Composição Tecidual da paleta e do pernil.....	7
2.4. Predição da Composição Tecidual	7
3. Referências Bibliográficas	10
CAPÍTULO 2.....	14
Predição da composição tecidual da paleta e do pernil de cordeiros a partir de medidas <i>in vivo</i> e da carcaça	15
Resumo.....	15
Palavras-chave.....	16
Introdução	16
Material e Métodos	17
Resultados e Discussão	19
Conclusão.....	29
Referência Bibliográfica	29
CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
APÊNDICE	33

LISTA DE TABELAS

		Página
Tabela I	Estatística descritiva geral (média, mínimo, máximo e desvio-padrão) das medidas corporais, medidas da carcaça e composição tecidual da paleta e do pernil.....	19
Tabela II	Correlação da composição tecidual da paleta relacionado com as medidas corporais e medidas da carcaça.....	21
Tabela III	Equações de regressão múltipla para predição da composição tecidual da paleta.....	23
Tabela IV	Correlação da composição tecidual do pernil relacionado com as medidas corporais e medidas de carcaça.....	25
Tabela V	Equações de regressão múltipla para predição da composição tecidual do pernil.....	28
Tabela VI	Descrição da escala de condição corporal.....	34
Tabela VII	Descrição da escala do estado de engorduramento da carcaça.....	35

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura I Pontos de palpação para estimar a condição corporal do cordeiro.....	33
Figura II Avaliação da condição corporal através da palpação nos pontos anatômicos.....	33
Figura III Componentes teciduais da paleta.....	34
Figura IV Componentes teciduais do pernil.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%GI:	Percentagem de gordura intermuscular
%GS:	Percentagem de gordura subcutânea
%GT:	Percentagem de gordura total
%M:	Percentagem de músculo
%O:	Percentagem de osso
%OUT:	Percentagem de outros
AA:	Altura de anterior
AOL:	Área de olho de lombo
AOLPCF:	Área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça fria
AOLPCQ:	Área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça quente
AOLPPC:	Área de olho de lombo em relação ao peso corporal
AP:	Altura de posterior
CC:	Condição corporal
CCORP:	Comprimento de corpo
COMPRICAR:	Comprimento de carcaça
CONF:	Conformação
EGS:	Espessura de gordura subcutânea
ENG:	Engorduramento
GI:	Gordura intermuscular
GS:	Gordura subcutânea
GT:	Gordura total
LG:	Largura de garupa
LP:	Largura de peito
M:	Músculo
M:G:	Relação músculo:gordura
M:O:	Relação músculo:osso
MARM:	Marmoreio
OSSO:	Osso
OUT:	Outros constituintes
PCF:	Peso de carcaça fria
PCQ:	Peso de carcaça quente
PF:	Peso final
PPA:	Peso da paleta

PPE:	Peso do pernil
PPR:	Perdas por resfriamento
PROFPEI:	Profundidade de peito
PT:	Perímetro torácico
RCF:	Rendimento de carcaça fria
RCQ:	Rendimento de carcaça quente
RPA:	Rendimento da paleta
RPE:	Rendimento do pernil
TEXT:	Textura

CAPÍTULO 1

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A ovinocultura voltada para a produção de carne vem aumentando significativamente no Brasil, estimulada pelo elevado potencial de consumo dos grandes centros urbanos. Conhecida como produto de elite, a carne ovina tornou-se atrativa, conquistando os paladares mais diversos, todavia, o Brasil ainda não é autossuficiente na produção de carne ovina. Boa parte do produto é encontrada na forma de congelado nos supermercados e, em sua maioria, de origem uruguaia, além de ter um custo elevado para aquisição.

Tal fator pode ser minimizado com uma escala de abate ao longo do ano, através de sistemas de terminação para os cordeiros, outro fator que não pode ser desconsiderado é a falta de padronização das carcaças e dos cortes comerciais. Que é estimulado pela ausência de um programa específico de avaliação e tipificação das carcaças produzidas. O consumidor procura por uma carne suculenta, com quantidade razoável de gordura e pouco osso, tais conceitos são pré-determinados através de medidas *in vivo* e de medidas na carcaça.

Muitos produtores utilizam o peso como critério de abate e tal procedimento pode promover uma grande variabilidade de carcaças produzidas, sobretudo, no que diz respeito à cobertura de gordura. Como alternativa ao peso, pode ser utilizada a condição corporal, na qual é atribuída uma escala de notas que varia em função da distribuição da gordura. As notas variam de 1 a 5, onde 1 corresponde ao animal excessivamente magro e 5 ao animal excessivamente gordo. O animal considerado ideal ao abate corresponde ao 3.

As medidas *in vivo* (medidas corporais) são realizadas para determinar o tamanho corporal e são influenciadas pela condição genética. As mensurações de altura e comprimento são mais precisas na determinação do tamanho maduro, pois, o peso e a gordura sofrem flutuações fisiológicas. As medidas na carcaça são realizadas para determinar a qualidade da carne.

A composição tecidual da carcaça está diretamente relacionada com a qualidade dos cortes cárneos e na quantidade de tecido muscular, adiposo e ósseo, fatores determinantes no rendimento e na composição química da carcaça. Nesse sentido, a estimativa da composição tecidual da carcaça é uma ferramenta imprescindível para auxiliar na terminação dos animais, direcionando-os ao mercado de forma que possam atender as exigências estabelecidas pelo mercado consumidor.

Para auxiliar numa estimativa mais acurada da composição tecidual da carcaça, devem ser desenvolvidas ferramentas capazes de predizê-la antes do abate, sem prejudicar a qualidade do produto final, a carne. As correlações de medidas corporais e na carcaça são ferramentas importantes nessa predição e capazes de responder a avaliação do desempenho dos animais durante o seu desenvolvimento, além de indicarem uma melhor relação músculo:gordura da carcaça.

Dessa forma, conhecendo as medidas utilizadas nas avaliações dos animais, é imprescindível saber quais parâmetros se correlacionam e determinar sua importância na composição tecidual da carne.

1.1. OBJETIVOS

Estudar as correlações entre as medidas corporais e da carcaça com os componentes teciduais (osso, músculo e gordura) e suas proporções nos cortes comerciais da paleta e pernil de cordeiros.

Desenvolver equações potencialmente úteis para a predição da composição tecidual dos principais cortes comerciais da carcaça ovina (paleta e pernil).

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO CORPORAL

O crescimento e o desenvolvimento são fenômenos básicos para a produção de carne e estão estreitamente relacionados. O animal sofre modificações do nascimento até a maturidade, acarretando em aumento de peso. Dessa forma, a proporção de gordura aumenta, a de osso diminui e o músculo diminui lentamente com a proximidade da idade madura. O conhecimento das características de crescimento e desenvolvimento dos componentes do peso corporal é importante para estabelecer o momento em que o animal apresentará a maior proporção de músculo e conseqüentemente maior rendimento da porção comestível, auxiliando na determinação do peso ótimo de abate.

Fatores como raça, sexo, nutrição, condições ambientais, estado sanitário, bem como as suas interações, interferem na velocidade e na intensidade das alterações durante o processo de crescimento (Forrest et al., 1979). Porém, a escala de desenvolvimento dos tecidos no animal segue uma ordem gradativa. O tecido ósseo é o que se desenvolve mais precocemente, seguido pelo tecido muscular e mais tardiamente, o tecido gorduroso (gordura visceral, gordura intermuscular, gordura

subcutânea e a gordura intramuscular) (Rosa et al., 2002; Osório et al., 2002; Pinheiro et al., 2007).

No crescimento, ocorre um aumento no número e volume das células (Kolb, 1976), que é representado pelo peso e ganho de peso do animal, denominado hiperplasia. No desenvolvimento, ocorre o aumento de volume das células, denominado hipertrofia (Hammond, 1966; Sobrero, 1986). O crescimento deve ser linear até que o animal alcance metade de seu peso adulto (Cañeque et al., 1989; Haresign, 1989) e diminui conforme o animal atinge a maturidade ou desenvolvimento completo (Black, 1989). Conforme o animal vai se aproximando da maturidade, o incremento de ganho de peso vai diminuindo (Thompson & Parks, 1983).

A deposição de músculo na região mais nobre da carcaça diminui proporcionalmente ao avançar do grau de maturidade, não proporcionando assim, em vantagens comerciais o abate tardio destes animais, ou seja, neste estágio a funcionalidade da deposição tecidual começa a mudar o tipo de tecido. Os músculos têm crescimento mais acelerado em animais mais jovens e a gordura apresenta crescimento mais acentuado em animais mais velhos, sendo que os ossos apresentam menor velocidade de crescimento que os demais componentes (Santos et al., 2001).

Segundo Butterfield (1988), considerando-se a mesma idade de abate, os machos possuem maior proporção de músculo e osso e as fêmeas, possuem maior proporção de gordura. Deve-se considerar também que os cordeiros inteiros apresentam maiores pesos que as fêmeas e os castrados na mesma idade (Azzarini, 1979; Lloyd et al., 1980). Essa diferença na curva de crescimento está relacionada ao efeito hormonal da testosterona, estimuladora do crescimento muscular e esquelético (Jacobs et al., 1972).

Rodrigues et al. (2006) salientaram que, quando se estabelece o ímpeto de deposição de músculo e osso no animal, a deposição de gordura ocorre com maior velocidade, em decorrência das transformações que ocorrem anatomicamente e fisiologicamente no animal e, por consequência, começa o processo de acúmulo de gordura, “estoque de energia”, servindo de reserva para o animal e para proteção da carcaça durante o seu armazenamento e resfriamento na câmara fria.

Hashimoto et al. (2012) afirmaram que o entendimento das características de crescimento e desenvolvimento são informações importantes para eficiência da produção, pois a partir do momento que se tem conhecimento do ritmo de crescimento dos tecidos e das regiões que compõem a carcaça, é possível determinar com maior

precisão o melhor momento de abate para cada grupo genético, favorecendo a padronização e a qualidade do produto ofertado.

2.2. CONDIÇÃO CORPORAL

Segundo Osório et al. (2012), o homem, desde o início da civilização, passou a eleger os animais para consumo, buscando algo que se relacionasse com o produto que mais lhe agradava, utilizando os mais diversos critérios de abate dos animais. Atualmente, em animais destinados ao abate, a condição corporal busca estimar a relação músculo/gordura, fornecendo um entendimento entre o vendedor de carne e aquele que determina o momento de abate do animal. Portanto, busca-se, na condição corporal, uma avaliação do estado de engorduramento da carcaça.

A condição corporal é realizada por palpação de pontos anatômicos definidos e evoluiu ao longo dos anos (Cañeque et al., 1989; Cañeque & Sañudo, 2005; Osório & Osório, 2005). Embora existam aparelhos para estimar as reservas de gordura, a avaliação por palpação segue sendo a mais utilizada inclusive como indicadora do momento de abate dos cordeiros. Na estimação da condição corporal é atribuído índice de 1 a 5, com subdivisões de 0,5 em 0,5, similar à escala dos índices do estado de engorduramento da carcaça, todavia, o índice ideal será aquele que corresponda à preferência do mercado consumidor.

Segundo Osório et al. (2009), a condição corporal do animal é bom estimador do estado de engorduramento da carcaça e este influi nas características sensoriais percebidas pelo consumidor. Por sua vez, a gordura subcutânea (cobertura) tem função protetora, evita as perdas por resfriamento e melhora a maciez da carne (Sañudo et al., 2000). Existe uma alta relação entre a condição corporal e o estado de engorduramento da carcaça. Quando os cordeiros são abatidos por condição corporal semelhante, as diferenças entre os componentes teciduais praticamente desaparecem, ficando, igualmente, semelhante à composição tecidual da porção comestível, considerando que os animais apresentem o mesmo desempenho e modelo produtivo (Alves et al., 2012).

Quando se abate por condição corporal, considerando animais de mesma raça e mesmo sistema de produção, a carne dos cordeiros apresenta semelhante composição tecidual, especialmente na relação entre o músculo e gordura, que representam a porção comestível, ficando esta com igual apreciação ao consumo, sendo a condição corporal um bom indicador de que os cordeiros estão terminados, com adequada quantidade de gordura na carcaça.

Para cada raça, sistema de terminação e alimentação adotado existe um parâmetro a ser levado em consideração para o critério de abate, a fim de estimar o momento desejado do ímpeto de deposição tecidual, especialmente do tecido adiposo.

A avaliação da condição corporal como critério de abate é importante para direcionar o ponto ideal de abate do animal e torna-se fundamental para o processo produtivo da carne. Todavia, a associação com outras ferramentas de avaliação *in vivo* é capaz de potencializar os resultados obtidos.

2.3. COMPOSIÇÃO TECIDUAL

A carcaça ideal é aquela onde a proporção de músculo é máxima, a de osso mínima e a de gordura adequada às exigências do mercado consumidor ao qual se destina (Osório & Osório, 2005). Ao analisar a composição tecidual de uma carcaça ovina, devem ser considerados os aspectos de desenvolvimento tecidual de cada região anatômica isoladamente, pois o crescimento muscular é precoce na paleta, intermediário no pernil e tardio no lombo (Siqueira et al., 2001).

Segundo Pérez & Carvalho (2003), citado por Alves (2013), a qualidade da carcaça não depende somente do peso do animal, mas da quantidade de músculo, distribuição de gordura, conformação e, principalmente, idade. Osório et al. (2002) salientam que a maior parte das diferenças da composição tecidual obtidas nos animais com a mesma idade ou peso de abate, refletem diferenças de maturidade entre raças, ou seja, quando os animais são abatidos em um mesmo estágio de maturidade estas diferenças são minimizadas.

Segundo Huidobro & Cañeque (1994), o valor intrínseco dos animais está fundamentalmente determinado pela composição tecidual, pelo rendimento das partes e pela composição química da carcaça, pois a determinação das relações músculo:osso e da gordura subcutânea:gordura intermuscular são fundamentais na determinação da qualidade do produto. Os únicos cortes padronizados na maioria das regiões criadoras de ovinos são a paleta e o pernil. Os demais cortes sofrem variação, sobretudo, em função dos costumes regionais (Garcia, 1998).

A paleta e o pernil são considerados bons indicadores da proporção de osso, músculo e gordura da carcaça. Levando-se em conta que o músculo é o componente mais nobre da porção comestível, e que a fibra muscular é seu principal constituinte, a hipertrofia dessa fibra vem sendo apontada como indicador de alterações que podem promover diferenças em parâmetros de qualidade da carcaça (Choi & Kim, 2009;

Hwang et al., 2010; Lee et al., 2010). Segundo Cezar & Sousa (2007) e Oliveira et al. (1998), a paleta e o pernil apresentam alto coeficiente de correlação com a composição total da carcaça e constituem, juntos, representam mais de 50% do peso total da carcaça ovina.

A dissecação é considerada o método mais preciso para estimar a composição tecidual da carcaça e pode ser classificado em três principais grupos de tecidos ósseo, muscular e adiposo. O ideal seria realizar a separação tecidual de toda a carcaça, todavia, por ser lenta, trabalhosa e onerosa, a composição tecidual é feita nos principais cortes da carcaça, na paleta e no pernil (Osório & Osório, 2005).

2.3.1. COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA PALETA E DO PERNIL

A composição tecidual do pernil pode ser um bom indicador da composição tecidual da carcaça (Lathan et al., 1964). Devido ao rendimento superior da porção comestível (Sousa, 1993), neste corte estão as maiores massas musculares, constituindo-se o corte cárneo mais nobre no ovino (Monteiro et al., 1999). Em trabalho realizado por Pinheiro et al. (2007), a composição de músculos foi de 64,81% para o pernil e 55,72% para a paleta, corroborando com o encontrado por Silva Sobrinho et al. (2002), os quais descreveram que os cortes da carcaça de ovinos com maior proporção de músculo são os do pernil e da paleta. A paleta geralmente apresenta maiores percentuais de gordura intermuscular do que o lombo e o pernil (Pinheiro et al., 2007). Isto se deve à precocidade de desenvolvimento dos tecidos da paleta, em relação aos demais cortes da carcaça (Lohose et al., 1971; Osório et al., 1995).

2.4. PREDIÇÃO DA COMPOSIÇÃO TECIDUAL

A avaliação da composição da carcaça tem três principais funções: a) agregar valor de mercado à carcaça; b) permitir a classificação de carcaças para posterior processamento ou comercialização; c) *feedback* para o setor produtivo, visando atender a demanda do consumidor. Nesse sentido, é imprescindível que os métodos de avaliação da composição tecidual da carcaça atendam a premissa de serem precisos, sendo aplicáveis, independente da raça, sexo ou idade (Stanford et al., 1997).

Devido à importância da composição tecidual na qualidade da carcaça devem-se estimar as suas variações nos cortes comerciais, já que a predição mediante cortes é mais exata do que através das medidas de conformação e de cobertura de gordura da carcaça (Osório et al., 1999). Dessa forma, a predição dos componentes teciduais é de

suma importância para complementar a avaliação do desempenho corporal do animal durante seu desenvolvimento (Jorge et al., 1999).

As equações para a predição da composição tecidual da carcaça utilizam como variáveis independentes, a dissecação de determinadas peças, medidas corporais e da carcaça, descartando-se assim, a necessidade de dissecação da carcaça inteira ou mesmo de meia-carcaça.

O conhecimento sobre as medidas corporais de um grupamento genético apresenta notável contribuição para a definição deste grupo, principalmente no que se refere a definição de seu porte e aptidões (Sousa et al., 2003).

Vários pesquisadores têm utilizado as medidas obtidas *in vivo* para estimar o desenvolvimento muscular e o grau de acabamento em animais, como estimativa da composição de carcaça (Sugisawa et al., 2006), assim como, o rendimento de cortes cárneos comerciais antes do abate (May, 2000). As medidas corporais têm se destacado como importante ferramenta auxiliar na avaliação do desempenho animal e quando analisada juntamente com outros índices zootécnicos, constitui uma importante base de dados para a avaliação individual dos animais e para determinar a evolução do sistema produtivo (Borges et al., 2004).

Cunha et al. (2000), avaliando as características das carcaças de cordeiros cruzados, encontraram correlações entre as medidas das carcaças e os pesos vivos ao abate e pesos das carcaças altamente significativas. Para estes autores, a profundidade do tórax foi a característica que apresentou maior valor de coeficiente de correlação ($R^2=0,88$). Pinheiro & Jorge (2010) realizaram trabalho com ovelhas adultas da raça Santa Inês e concluíram que as medidas *in vivo* (perímetro torácico, largura do peito e da garupa) estão altamente correlacionadas ao peso corporal ao abate e de carcaça fria.

Silva et al. (2008) observaram que o peso vivo ao abate dos cordeiros foi um bom estimador do peso de carcaça quente, apresentando coeficiente de correlação muito alto (0,94), e, o perímetro torácico, apresentou o melhor coeficiente de correlação com peso vivo ao abate, peso do corpo vazio, peso da carcaça quente e peso da carcaça fria ($R^2=0,85$, 0,82, 0,81 e 0,79, respectivamente). Todavia, Bonacina et al. (2007), avaliando a carcaça de cordeiros, verificaram que o peso corporal, comprimento corporal, compacidade corporal e condição corporal não foram bons estimadores do rendimento da carcaça, pois apresentaram coeficiente de correlação menor que 0,26.

Métodos de avaliação da carcaça que impliquem no abate do animal são desvantajosos, pois os altos custos do teste de progênie limitam o número de animais a

serem testados. Logo, a utilização de técnicas de avaliação *in vivo* é de grande valia, já que permitem o acesso a informações de carcaça e desempenho na produção de carne, sem a necessidade de abater os animais, além de destacar-se devido à praticidade e ao baixo custo, além de não prejudicar o desempenho dos animais, sendo um método de predição com precisão considerável. Dessa forma, possibilita determinar o grau de terminação e de desenvolvimento muscular dos animais (Tarouco, 2003).

A avaliação por meio das medidas de carcaça é fundamental para se determinar a qualidade da carne, ou seja, o rendimento de carcaça, por exemplo, está diretamente relacionado com a comercialização. A composição das carcaças pode ser estimada *in vivo* por meio da mensuração da área de olho de lombo (AOL) e da espessura da gordura subcutânea (EGS) tomadas na altura da inserção da 12^a e 13^a costelas, que apresentam correlação alta e positiva com a distribuição de músculos e com o teor de gordura na carcaça, respectivamente. Essas estimativas obtidas por ultrassonografia têm apresentado alta repetibilidade e também altas correlações com as medidas correspondentes tomadas na carcaça após o abate dos animais (Williams, 2002). A avaliação da AOL e da EGS, juntamente com outras características medidas no animal vivo, tais como o peso e altura da cernelha, pode auxiliar na estimação da composição corporal dos animais e, conseqüentemente, estimar o rendimento de carcaça ao abate (Rouse et al., 2000).

Diáz et al. (2004) realizaram trabalho de predição da composição tecidual a partir de medidas na carcaça e concluíram que o peso de carcaça fria foi um bom preditor para peso de músculo, devido à sua alta precisão e exatidão e facilidade para obtê-lo. Relataram também que a compacidade das carcaças foi correlacionada com conformação, perímetro da perna e largura da perna, e fortemente correlacionada com o peso de carcaça fria.

Em trabalho realizado por McManus et al. (2013), as correlações entre o peso vivo e a maioria das características de carcaça, medidas via ultrassom, foram positivas e variaram de moderadas a altas, indicando que animais mais pesados têm maiores mensurações das demais características avaliadas. Esses autores relataram que as características de peso do pernil, comprimento da carcaça, peso da carcaça quente e da meia carcaça tiveram regressão com coeficiente de determinação acima de 0,60. Portanto, as medidas avaliadas *in vivo* são bons preditores dessas medidas de carcaça.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, L.G.C. **Composição regional e tecidual de cordeiros terminados com dietas contendo grãos de soja *in natura* ou desativado.** Dourados: Universidade Federal da Grande Dourados, 2013. 59p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Grande Dourados, 2013.
- ALVES, L.G.C. et al. Relações teciduais dos cortes comerciais de cordeiros terminados em confinamento. In: 7º Congresso Nordestino de Produção Animal. **Anais ...** Maceio, 2012.
- AZZARINI, M. Produção de carne ovina. In: JORNADA TÉCNICA DE PRODUÇÃO OVINA NO RIO GRANDE DO SUL, 1, Bagé. **Anais ...** Bagé: Embrapa, 1979. p. 49-63.
- BLACK, J.L. **Crecimiento y desarrollo de corderos.** México: AGT Editor S.A., 1989. p.23-57.
- BONACINA, M. et al. Otimização da avaliação *in vivo* e da carcaça em cordeiros. **Revista da FZVA**, v.14, n.1, p.273-286, 2007.
- BORGES, I. et al. Escrituração zootécnica e sua importância no gerenciamento da caprinocultura. In: REUNIÃO TÉCNICA CIENTÍFICA EM OVINOCAPRINOCULTURA, 1. 2004. **Anais...** Itapetinga: UESB, p.1-17, 2004.
- BUTTERFIELD, R.M. New concepts of sheep growth. The Department of Veterinary Anatomy, Univesity of Sidney, Sidney, 1988. pp-8.9.
- CAÑEQUE, V. et al. **Producción de carne de cordero.** Madri: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, 1989. 515 p.
- CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad Del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) em los Rumiantes.** Madri: INIA, 2005. 448p.
- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação.** Uberaba: Editora Agropecuária Tropical, 2007. 147p.
- CHOI, Y.M.; KIM, B.C. Muscle fiber characteristics, myofibrillar protein isoforms, and meat quality. **Livestock Science**, v.122, p.105-118, 2009.
- CUNHA, E.A. et al. Utilização de Carneiros de Raças de Corte para Obtenção de Cordeiros Precoces para Abate em Plantéis produtores de Lã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.243-252, 2000.
- DIAZ, M.T. et al. Prediction of suckling lamb carcass composition from objective and subjective carcass measurements. **Meat Science**, v.66, p.895–902, 2004.
- FORREST, P.D. et al. **Fundamentos de ciencia de la carne.** Zaragoza: Acribia, 1979. 364p.

- GARCIA, C.A. **Avaliação do resíduo de panificação “biscoito” na alimentação de ovinos e nas características quantitativas e qualitativas da carcaça.** Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1998. 79p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1998.
- HAMMOND, J. Principios de la explotación animal. **Reproducción, crecimiento y herencia.** Editorial Acribia, Zaragoza, España. p.142-157, 1966.
- HARESIGN, W. **Producción Ovina.** A.G.T. Editor, S.A. 592 p., México, 1989.
- HASHIMOTO, J.H. et al. Qualidade da carcaça, desenvolvimento regional e tecidual de cordeiros terminados em três sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.2, p.438-448, 2012.
- HUIDOBRO, F.R., CAÑEQUE, V. Produccion de carne em corderos de raza Manchega. III. Composição tisular de lãs canales y de las piezas. **Revista Producción Sanidad Animal**, v.9, n.1, p.57-69, 1994.
- HWANG, Y.H. et al. The relationship between muscle fiber characteristics and meat quality traits of highly marbled Hanwoo (Korean native cattle) steers. **Meat Science**, v.86, p.456-461, 2010.
- JACOBS, J.A.; FIELD, R.A.; BOTKIN, M.P. Effects of testosterone enanthate on lamb carcass composition and quality. **Journal of Animal Science**, v.34, n.1, p.30, 1972.
- JORGE, A.M. et al. Desempenho produtivo de animais de quatro raças zebuínas abatidos em três estádios de maturidade. Características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28 (supl.2), p.381-387, 1999.
- KOLB, E. **Fisiologia Veterinária.** Zaragoza: Editorial Acribia, 1976. 419p., v.2.
- LATHAN, S.D. et al. Reliability of predicting lamb carcass composition. **Journal of Animal Science**, v.23, p.861-865, 1964.
- LEE, S.H.; JOO, S.T.; RYU, Y.C. Skeletal muscle fiber type and myofibrillar proteins in relation to meat quality. **Meat Science**, v.86, p.166-170, 2010.
- LLOYD, W.R.; SLYTER, A.L.; COSTELLO, W.J. Effect of breed, sex and final weight on feed lot performance, carcass characteristics and meat palatability of lambs. **Journal of Animal Science**, v.51, n.2, p.316-320, 1980.
- 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.
- MAY, S. G. et al. Using live estimates and ultrasound measurements to predict carcass cutability. **Journal of Animal Science**, v.78, p.1255-1261, 2000.
- MCMANUS, C.; PAIM, T.P; LOUVANDINI, H. Avaliação Ultrassonográfica da Qualidade de Carcaça de Ovinos Santa Inês. **Ciência Animal Brasileira**, v.14, n.1, p.8-16, jan./mar, 2013.

- MONTEIRO, A.L.G. et al. Pesos e rendimentos dos cortes e órgãos de cordeiros confinados alimentados com polpa cítrica. **Revista Unimar Ciências**, v.8, n.1, p.97-100, 1999.
- OLIVEIRA, N.M. et al. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 4. Composição regional e tecidual. **Ciência Rural**, v.28, p.125-129, 1998.
- OSÓRIO, J.C.S. et al. Critérios para abate animal e qualidade da carne. **Revista Agrarian**, v.5, n.18, p.433-443, 2012.
- OSÓRIO, J.C.S. et al. Desenvolvimento alométrico das regiões corporais em ovinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.24, p.326-333, 1995.
- OSÓRIO, J.C.S. et al. Fatores (lote/procedência e genótipo) que influem e relação entre avaliação *in vivo* e na carcaça em cordeiros. **Pubvet**, v.3, n.8, ed. 69, art. 295, 2009.
- OSÓRIO, J.C.S. et al. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas. Editora e Gráfica da Universidade Federal de Pelotas, p.195, 2002.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça**. Pelotas. Editora e Gráfica Universitária, 2005. 2.ed. 82 p.
- OSÓRIO, M.T.M. et al. Influência da raça, sexo e peso/idade sobre o rendimento da carcaça em cordeiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.1, jan./mar., 1999.
- PINHEIRO, R.S.B.; JORGE, A.M. Medidas biométricas obtidas *in vivo* e na carcaça de ovelhas de descarte em diferentes estágios fisiológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p.440-445, 2010.
- PINHEIRO, R.S.B. et al. Composição dos cortes da carcaça de ovinos jovens e adultos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.4, p.565-571, 2007.
- RODRIGUES, S.; CADAVEZ, V.; TEXEIRA, A. Breed and maturity effects on Churra Gallega Bragançana and Suffolk lambs carcass characteristics: Killing – out proportion and composition. **Meat Science**, v.72, p.288-293, 2006.
- ROSA, G.T. et al. Composição tecidual da carcaça e seus cortes e crescimento alométrico do osso, músculo e gordura da carcaça de cordeiros da raça Texel. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.24, n.4, p.1107-1111, 2002.
- ROUSE, G.H. et al. The use of real-time ultrasound to predict live feedlot cattle carcass value. **Beef Research Report**. Ames: Iowa State University, p.89-99, 2000.
- SANTOS, C.L. et al. Desenvolvimento relativo dos tecidos ósseo, muscular e adiposo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.487-492, 2001.
- SAÑUDO, C. et al. Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in the EU carcass classification system. **Meat Science**, v.56, n.1, p.89-94, 2000.

- SILVA N.V. et al. Biometria e correlações com características de carcaça de cordeiros morada nova alimentados com dietas contendo feno de flor de seda (*calotropis procera s.w.*). In: V CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL. **Anais...** Aracaju, 2008.
- SILVA SOBRINHO, A.G. et al. Efeitos da relação volumoso: concentrado e do peso ao abate sobre os componentes da perna de cordeiros Ile de France x Ideal confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31 (supl.), p.1017-1023, 2002.
- SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNADES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. Velocidade de crescimento, caracteres quantitativos da carcaça, pH da carne e resultado econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.844-848, 2001.
- SOBRERO, T. **Aspectos poco difundidos de la cria lanar y vacuna**. 2.ed. Montevideo:Agropec. Hemisferio Sur S. R. L.,1986. v.1, 488 p.
- SOUSA, O.R.C. **Rendimento de carcaça, composição regional e física da paleta e quarto em cordeiros Romney Marsh abatidos aos 90 e 180 dias de idade**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1993. 102p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Pelotas, 1993.
- SOUSA, W. H.; LÔBO, R. N. B.; MORAIS, O. R. Ovinos Santa Inês: Estado e Arte e Perspectivas. II Simpósio Internacional sobre caprinos e ovinos – SINCORTE, p.501- 521. **Anais...** João Pessoa-PB, 2003.
- STANFORD, K. et al. Comparison of objective external carcass measurements and subjective conformation scores for prediction of lamb carcass quality. **Canadian Journal of Animal Science**, v.77, p.217–223, 1997.
- SUGUISAWA, L. et al. Ultrassonografia para predição da composição da carcaça de bovinos jovens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1., jan./fev., 2006.
- TAROUCO, J.U. Métodos de avaliação corporal in vivo para estimar o mérito da carcaça ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, 2003.
- THOMPSON, J.M.; PARKS, J.R. Food intake, growth and mature size in Australian Merino and Dorset Horn sheep. **Animal Production**, Edinburgh, v.36, p.471-479, 1983.
- WILLIAMS, A.R. Ultrasound applications in beef cattle carcass research and management. **Journal of Animal Science**, v.80 (supl.2), p.183-188, 2002.

CAPÍTULO 2

PREDIÇÃO DA COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA PALETA E DO PERNIL DE CORDEIROS A PARTIR DE MEDIDAS *IN VIVO* E DA CARÇAÇA

Artigo elaborado conforme normas da revista *Small Ruminant Research*

PREDIÇÃO DA COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA PALETA E DO PERNIL DE CORDEIROS A PARTIR DE MEDIDAS *IN VIVO* E DA CARÇAÇA

Hilda Silva Araujo¹, Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes², Hélio de Almeida Ricardo³, José Carlos da Silveira Osório⁴, Maria Teresa Moreira Osório⁴, Fernando Miranda de Vargas Junior²

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Faculdade de Ciências Agrárias - Universidade Federal da Grande Dourados, FCA/UFGD. Rodovia Dourados-Itahum, km 12, Cidade Universitária, Caixa Postal 533, 79804-970, Dourados, MS, Brasil. E-mail: hil.araujo@bol.com.br

²Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Faculdade de Ciências Agrárias - Universidade Federal da Grande Dourados, FCA/UFGD. E-mail: alexandrefernandes@ufgd.edu.br; vargasjunior@ufgd.edu.br

³Bolsista pela Capes de Pós-Doutorado. Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD) Institucional. E-mail: haricardo@gmail.com

⁴Professor Visitante Nacional Sênior. Bolsista Capes. Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD. E-mail: jc.s.osorio@hotmail.com

RESUMO: Objetivou-se com o presente trabalho estudar as correlações entre medidas corporais e da carcaça com os componentes teciduais (osso, músculo e gordura) e suas proporções na paleta e pernil de cordeiros, e desenvolver equações para predição da composição tecidual da carcaça. Utilizou-se 20 carcaças de cordeiros não castrados, sem raça definida, com idade média de 162 dias, com peso final médio de 32,5 kg. Foram realizadas as medidas corporais de condição corporal, altura de anterior, altura de posterior, largura de peito, largura de garupa, perímetro torácico, comprimento de corpo e peso final. As medidas de carcaça realizadas foram peso de carcaça quente, rendimento de carcaça quente, peso de carcaça fria, rendimento de carcaça fria, perdas por resfriamento, espessura de gordura subcutânea, área de olho de lombo, área de olho de lombo em relação ao peso corporal, área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça quente, área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça fria, comprimento de carcaça, profundidade de peito, estado de engorduramento, conformação, textura, cor e marmoreio. Na dissecação dos cortes do pernil e da paleta, os componentes teciduais foram referentes à gordura subcutânea, músculo, gordura intermuscular, osso, outros. As variáveis foram submetidas ao teste de Correlação de Pearson ao nível de 5% de significância e análise de Regressão Linear Múltipla, pelo procedimento de Stepwise. As equações que apresentaram coeficiente de determinação alto, sendo recomendáveis para predição da composição tecidual da paleta, a partir de medidas da carcaça foram GS (gordura subcutânea), %GS (percentagem de gordura subcutânea) e M:O (relação músculo:osso). A equação que apresentou coeficiente de determinação alto, sendo recomendável para predição da composição tecidual do pernil, a partir de medidas corporais, foi M (músculo), quanto às medidas de carcaça, as equações M (músculo), %M (percentagem de músculo), GS (gordura subcutânea) e OUT (outros constituintes). As medidas corporais são eficientes em predizer a composição tecidual da carcaça e, as equações para predição da composição tecidual do pernil apresentaram um coeficiente de determinação que variou de moderado a forte. As medidas de carcaça demonstraram ser bastante eficientes sendo aplicáveis apenas no abate. A composição tecidual pode ser estimada de maneira eficiente a partir das medidas corporais.

PALAVRAS-CHAVE: área de olho de lombo, engorduramento, equações, regressão linear múltipla.

PREDICTION OF TISSUE COMPOSITION OF SHOULDER AND LEG OF LAMBS THROUGH BY MEASURES *IN VIVO* AND IN CARCASS

ABSTRACT: The objective of this study was study the correlations between corporal measures and carcass with the tissue components (bone, muscle and fat) and their proportions shoulder and leg of lambs, and developing regression equations for predicting tissue composition. Was used 20 carcass of lambs' uncastrated, half-breed, with an average age of 162 days, final body weight 32.5 kg. Were performed corporal measures of CC (body condition), AA (withers height), AP (hindquarters height), LP (breast width), LG (hindquarters width), PT (thoracic perimeter), CCORP (body length) e PF (final body weight). Carcass measures were performed PCQ (weight hot carcass), RCQ (yield hot carcass), PCF (weight cold carcass), RCF (yield cold carcass, PPR (losses in the cooling), EGS (fat thickness), AOL (loin's eye area), AOLPPC (loin's eye area in relation of corporal weight), AOLPCQ (loin's eye area in relation of weight of hot carcass), AOLPCF (loin's eye area in relation of weight of cold carcass), COMPRICAR (carcass length), PROFPEI (depth of chest), ENG (fattening condition), CONF (conformation), TEXT (texture), COR (color) e MARM (marbling). On dissection of shoulder and leg cut's, the tissue components related to subcutaneous fat; muscle; intermuscular fat; bone and others. The variables were tested by Pearson's Correlation at 5% of significance and analyzed by Multiple Linear Regression, by Stepwise procedure. The equations that showed high coefficient of determination, being recommended for predicting the tissue composition of the shoulder, by measurements of carcass were GS (subcutaneous fat), %GS (percent in subcutaneous fat) and M:O (relation muscle:bone). The equation that showed high coefficient of determination, recommended for predicting tissue composition of the leg, from corporal measurements was M (muscle), as to the carcass measures, the equations M (muscle), %M (percent in muscle), GS (subcutaneous fat) and OUT (others components). The corporal measures are efficient in predicting the tissue composition of the carcass and the equations for predicting tissue composition of the shoulder, with coefficient of determination that ranged from moderate to strong. Carcass measures proved to be quite efficient and applicable only in the slaughter. The tissue composition can be estimated efficiently by corporal measures.

KEYWORDS: loin's eye area, fattening condition, equation, multiple linear regression.

INTRODUÇÃO

Na produção animal o parâmetro mais importante para avaliar sua eficiência é a quantidade de carne produzida e a qualidade do produto final ofertado. Porém, é preciso definir os aspectos quantitativos e qualitativos da carcaça e da carne, para que chegue ao consumidor um produto final com características adequadas e padronizadas (Silva Sobrinho & Osório, 2008).

Na cadeia da carne, o conceito de qualidade apresenta significados diferentes de acordo com o segmento (Osório et al., 2002; Osório & Osório, 2006).

Conseqüentemente, sua valorização através da composição tecidual da carcaça, está diretamente relacionada com a qualidade dos cortes cárneos e na quantidade de músculo, osso e gordura, fatores determinantes no rendimento e na composição química da carcaça.

A avaliação da composição da carcaça tem como funções agregar valor de mercado à carcaça, permitir a classificação de carcaças para posterior processamento ou comercialização e dar *feedback* para o setor produtivo, visando atender a demanda do consumidor (Stanford et al., 1997). As medidas *in vivo* (medidas corporais) e na carcaça dos animais são altamente correlacionadas com a composição tecidual da carcaça (McManus et al., 2013; Pinheiro & Jorge, 2010; Silva et al., 2008; Bonacina et al., 2007; Diaz et al., 2004; Cunha et al., 2000).

Objetivou-se com o presente trabalho estudar as correlações entre medidas corporais e da carcaça com os componentes teciduais (osso, músculo e gordura) e suas proporções nos cortes comerciais da paleta e pernil de cordeiros. Além de desenvolver equações para predição da composição tecidual dos principais cortes comerciais da carcaça ovina (paleta e pernil).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no confinamento do Centro de Pesquisa de Ovinos, da Universidade Federal da Grande Dourados (CPO/UFGD), no município de Dourados-MS, latitude 22°13'18.54"S, longitude 54°48'23.09" e altitude média de 452 m. O clima da região é o Cwa (mesotérmico úmido, com verão chuvoso), de acordo com a classificação de Köppen.

Utilizou-se 20 cordeiros não castrados, sem raça definida, com idade média de 162 dias, com peso final médio 32,5 kg e abatidos na condição corporal 2,5 a 3,5, a fim de padronizar a composição corporal dos animais (Osório & Osório, 2005). Os animais foram terminados em confinamento, em baias individuais cobertas de 2 m², com piso de cimento recoberto com maravalha, bebedouro tipo *nipple* e comedouro, permitindo que fosse realizado o arração individual. As dietas foram isoproteicas formuladas para um ganho médio de 200 g/dia, seguindo as exigências nutricionais do NRC (2007).

Previamente ao abate os animais permaneceram em jejum de sólidos, recebendo água *ad libitum* por um período de 16 horas. Posteriormente, foram pesados e em seguida, realizadas as medidas corporais de condição corporal (CC), altura de anterior

(AA), altura de posterior (AP), largura de peito (LP), largura de garupa (LG), perímetro torácico (PT), conforme metodologia de Cezar & Sousa (2007).

O abate dos cordeiros foi realizado no Laboratório de Carcaças e Carnes da Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Agrárias/UFGD. As carcaças foram levadas para a câmara de refrigeração com ar forçado, penduradas pela articulação tarso metatarsianas, com distanciamento de 17 centímetros, onde permaneceram durante 24 horas, a 4°C. Após este período, as carcaças foram seccionadas em serra fita ao longo da linha média, obtendo-se assim duas meias carcaças. A meia carcaça esquerda foi separada em oito cortes, conforme técnica adaptada de Sánchez & Sánchez (1988) citados por Cañeque et al. (1989) e Cañeque & Sañudo (2005): pescoço, paleta, pernil, costelas fixas, costelas flutuantes, lombo com vazio e baixo. No presente trabalho utilizaram-se os cortes da paleta e do pernil.

O procedimento da dissecação da paleta e do pernil foi feito segundo metodologia descrita por Osório & Osório (2005). Os cortes foram descongelados em sacos plásticos na parte inferior da geladeira a 10°C por 24 horas para a paleta e por 48 horas para o pernil, devido ao seu maior tamanho e peso. A dissecação foi realizada no Laboratório de Análise de Produtos Agropecuários, Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Agrárias/UFGD. Após o descongelamento, os cortes foram pesados e identificados. A ordem de separação dos componentes teciduais iniciou-se com a retirada de toda a gordura subcutânea do corte. Posteriormente retirou-se o músculo, em seguida, a gordura intermuscular, outros componentes (tendões, ligamentos, vasos, entre outros), e por último a raspagem dos ossos. Ao término da dissecação, os grupos dos componentes teciduais eram pesados individualmente em balança semi-analítica e calculados o peso e o rendimento em relação ao respectivo corte.

Para predição dos componentes teciduais da paleta e do pernil utilizou-se a correlação e regressão das medidas corporais e medidas de carcaça. As medidas de carcaça foram compostas por PCQ (peso de carcaça quente), RCQ (rendimento de carcaça quente), PCF (peso de carcaça fria), RCF (rendimento de carcaça fria), PPR (perdas por resfriamento), EGS (espessura de gordura subcutânea), AOL (área de olho de lombo), AOLPPC (área de olho de lombo em relação ao peso corporal), AOLPCQ (área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça quente), AOLPCF (área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça fria), COMPRICAR (comprimento de carcaça),

PROFPEI (profundidade de peito), ENG (estado de engorduramento), CONF (conformação), TEXT (textura), COR (cor) e MARM (marmoreio).

As variáveis foram submetidas ao teste de Correlação de Pearson ao nível de 5% de significância e análise de Regressão Linear Múltipla, pelo procedimento Stepwise (SAS, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 constam os dados da estatística descritiva geral das medidas corporais, medidas de carcaça e composição tecidual da paleta e do pernil.

Tabela 1 – Estatística descritiva geral (média, mínimo, máximo e desvio-padrão) das medidas corporais, medidas de carcaça e composição tecidual da paleta e do pernil.

Item	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Medidas Corporais				
CC	3,29	0,22	2,50	3,50
AA	61,47	2,44	57,00	67,00
AP	61,63	2,19	58,00	65,00
LP	19,05	1,08	17,00	21,00
LG	20,53	1,31	18,00	23,00
PT	72,00	3,18	66,00	77,00
CCORP	61,16	3,52	54,00	67,00
PF	32,89	3,45	24,50	39,20
Medidas da Carcaça				
PCQ	15,47	1,59	13,02	18,32
PCF	14,92	1,40	12,68	17,90
EGS	1,27	0,56	0,44	2,17
AOL	15,61	2,44	11,78	21,77
AOLPPC	47,81	7,91	34,07	62,74
AOLPCQ	101,50	16,31	74,07	134,99
AOLPCF	104,99	15,78	76,36	138,49
COMPRICAR	60,55	3,02	54,00	67,00
PROFPEI	25,16	1,32	23,00	28,00
ENG	3,24	0,35	2,50	4,00
CONF	3,21	0,25	3,00	3,50
TEXT	4,13	0,55	3,00	5,00
COR	2,95	0,55	2,00	4,00
MARM	1,97	0,70	1,00	3,00
Composição Tecidual da Paleta				
PPA	1,44	0,14	1,25	1,79
RPA	19,71	1,96	16,55	25,52
M	0,76	0,08	0,66	0,92
%M	55,46	2,83	50,07	60,69
GS	0,11	0,04	0,06	0,19
%GS	8,25	2,30	4,13	11,87
GI	0,07	0,03	0,03	0,13
%GI	5,30	1,83	1,86	8,83
O	0,29	0,03	0,25	0,38
%O	21,33	1,88	18,64	25,70
OUT	0,13	0,03	0,08	0,19
%OUT	9,73	1,78	5,72	13,02
Composição Tecidual do Pernil				
PPE	2,57	0,24	2,11	2,90
RPE	35,24	2,71	28,70	39,90
M	1,45	0,14	1,22	1,71
%M	59,35	3,05	52,87	64,25
GS	0,13	0,04	0,07	0,22
%GS	5,37	1,18	3,25	7,72
GI	0,17	0,05	0,09	0,27
%GI	6,99	2,14	3,31	11,81
O	0,49	0,06	0,40	0,64
%O	19,85	1,52	17,32	23,49
OUT	0,21	0,04	0,12	0,30
%OUT	8,43	1,42	5,41	10,88

Para a carcaça ovina, ainda não existe um valor padrão para espessura mínima de gordura de cobertura que determine que, a partir de tal valor, há excesso ou baixa deposição de gordura. Siqueira & Fernandes (2000) citaram a espessura mínima de gordura de cobertura de 1,4 mm, para cordeiros abatidos aos 32 kg e Fernandes et al.

(2009) encontraram valor inferior (1,18 mm) para este mesmo peso. Devem-se considerar os aspectos de desenvolvimento dos tecidos em conjunto (relação osso vs. músculo vs. gordura) e as características de deposição de gordura nas diferentes partes do organismo (Martins et al., 2001), sendo a relação entre os pesos desses tecidos uma característica de importância econômica.

Pellegrin et al. (2013) encontraram médias de 0,78 kg para peso de músculo, na paleta, 53,99% para peso de músculo, 7,69% para gordura subcutânea, 8,24% para gordura intermuscular, 17,75% para osso e 5,38% para outros componentes. No presente trabalho foram encontrados valores semelhantes, havendo divergência de resultados apenas na quantidade de gordura intermuscular, que estava abaixo do encontrado pelo autor citado e, os valores estavam acima do encontrado, para quantidade de ossos e de outros componentes.

A quantidade de músculo da paleta obteve correlação positiva com as medidas corporais de largura de peito e peso final e, correlação negativa com altura de posterior. Quanto às medidas de carcaça, obteve correlação positiva com as medidas de peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, área de olho de lombo, área de olho de lombo em relação ao peso corporal, área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça quente, área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça fria e, correlação negativa com estado de engorduramento (Tabela 2).

A correlação positiva do peso final e da largura de peito representa um índice alto de musculabilidade, isso ocorre porque está relacionada com a estrutura corporal do animal e da carcaça. O peso de carcaça fria obteve uma correlação de 0,69 e o peso final, 0,53. Tal resultado mostra que o peso de carcaça fria prediz melhor a quantidade de músculo, pois retira-se o efeito dos componentes corporais que não fazem parte da carcaça. A área de olho de lombo em relação ao peso corporal é um bom indicador de musculabilidade (Clementino et al., 2007), sobretudo porque está relacionada com as medidas de crescimento e peso dos animais (Rodrigues et al., 2000), apresentando valor superior ao encontrado pela área de olho de lombo absoluta.

A quantidade de gordura subcutânea na paleta obteve correlação positiva com a medida corporal de perímetro torácico. Essa característica provavelmente ocorreu devido ao crescimento relativo nos ovinos, no qual apresenta ondas de crescimento antero-posterior. Quanto às medidas de carcaça, a gordura apresentou correlação positiva com perdas por resfriamento. Como a gordura subcutânea atua como isolante,

evitando o ressecamento da carne durante o congelamento, essa correlação exalta o que fora abordado anteriormente, referente à gordura de cobertura.

Tabela 2 – Correlação da composição tecidual da paleta relacionado com as medidas corporais e medidas de carcaça.

Medidas Corporais	M	%M	GS	%GS	GI	%GI	GT	%GT	O	%O	OUT	%OUT	M:G	M:O
CC														
AA									0,65		0,50			-0,53
AP		-0,52							0,61		0,51			-0,59
LP	0,71								0,52					
LG										-0,46				
PT			0,41						0,57					
CCORP														
PF	0,53								0,71					
Medidas de Carcaça	M	%M	GS	%GS	GI	%GI	GT	%GT	O	%O	OUT	%OUT	M:G	M:O
PCQ	0,57								0,50		0,53			
RCQ														
PCF	0,69								0,57		0,62			
RCF										-0,51				0,57
PPR			0,59	0,61										
EGS														
AOL		0,51		-0,48			-0,46	-0,52						0,58
AOLPPC		0,60	-0,49		-0,58	-0,52	-0,62	-0,55	-0,48					0,59
AOLPCQ		0,56			-0,52		-0,61	-0,54						0,60
AOLPCF		0,56	-0,54		-0,56	-0,47	-0,64	-0,56	0,57					
COMPRICAR									0,62					
PROFPEI			0,47		0,57									
ENG		-0,50				0,47	0,60	0,51						-0,47
CONF														
TEXT			-0,50	-0,50										
COR														
MARM														

As correlações negativas encontradas com área de olho de lombo, área de olho de lombo em relação ao peso corporal, área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça quente, área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça fria, são desejáveis, pois a gordura intermuscular deve ser reduzida na carne, com o intuito de se garantir melhora na qualidade.

A quantidade de ossos na paleta obteve correlação positiva com quase todas as medidas corporais. A correlação negativa foi encontrada apenas na largura de garupa. Segundo Purchas et al. (1991), a relação músculo:osso é uma medida objetiva frequentemente associada à maior deposição de massa muscular, porém muitas vezes,

essa relação apresentando-se alta, pode ser reflexo de ossos mais leves e não necessariamente de músculos mais pesados. Quanto às medidas de carcaça, apresentou correlação positiva com comprimento de carcaça, peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça fria, e, apresentou correlação negativa com rendimento de carcaça fria e área de olho de lombo em relação ao peso corporal.

A quantidade de outros componentes na paleta apresentou correlação positiva com as medidas corporais altura de anterior e altura de posterior. Quanto às medidas de carcaça obteve correlação positiva com peso de carcaça quente e peso de carcaça fria.

Na relação músculo:gordura da paleta foi encontrada correlação positiva com as medidas da carcaça área de olho de lombo, área de olho de lombo em relação ao peso corporal e, área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça quente. Essa correlação encontrada é um bom indicativo de musculosidade e rendimento dos cortes de alto valor comercial. A medida da AOL realizada no músculo *Longissimus* tem se mostrado diretamente ligada ao total de músculos na carcaça, enquanto a espessura de gordura subcutânea, diretamente ao total de gordura na carcaça e indiretamente à quantidade de músculos, uma vez que, quanto maior o acúmulo de gordura, menor a proporção de músculos (Forrest et al., 1975). Além disso, apresentou correlação negativa com estado de engorduramento.

Na relação músculo:osso da paleta foi encontrada correlação negativa com as medidas corporais de altura de anterior e altura de posterior. Isso ocorre porque a paleta apresenta desenvolvimento tecidual precoce. Enquanto os outros cortes estão em desenvolvimento, a paleta já apresenta acabamento. Dessa forma, a relação de músculo é maior que a de osso. Quanto às medidas de carcaça, apresentou correlação positiva com rendimento de carcaça fria.

A quantidade de músculo da paleta obteve resposta linear positiva para as variáveis condição corporal, largura de peito e peso final (Tabela 3). Tal equação afirma que conforme se tem incremento das variáveis encontradas, maior a quantidade de músculo produzido. A percentagem de músculo obteve resposta linear positiva com a área de olho de lombo em relação ao peso corporal. A determinação da área de olho de lombo (AOL) é considerada um bom indicador da composição corporal, pois determina o conteúdo da carne de cada animal, obtendo importante influência na avaliação do preço final da carne e da classificação da carcaça (Cezar & Sousa, 2007). Quanto as medidas de carcaça, a quantidade de músculo apresentou resposta linear positiva para as

variáveis peso de carcaça fria e cor. Tanto nas equações encontradas nas medidas corporais, quanto nas medidas de carcaça, o coeficiente de determinação encontrado demonstrou que as equações tem uma correlação moderada na estimação da quantidade de músculo.

Tabela 3 – Equações de regressão múltipla geradas pelo Stepwise para predição da composição tecidual da paleta.

Variável Dependente	Variáveis Independentes	A	b1	b2	b3	b4	b5	R ²	P-value
M	CC+LP+PF	-0,6946	0,1189	0,0434	0,0073			0,65	0,001
%M	AP+LP	78,4088	-0,7924	1,2446				0,47	0,005
GS	AA+PT	-0,0264	-0,0071	0,008				0,30	0,05
%GS									
GI	PF	-0,0444	0,0036					0,18	0,06
%GI									
GT	PT	-0,3843	0,0079					0,2	0,05
%GT									
O	LG+PF	0,1908	-0,0063	0,0071				0,57	0,001
%O	AP+LG	9,6218	0,4319	-0,7656				0,45	0,007
OUT	CC+AP+LG	-0,6333	0,0442	0,0076	0,0074			0,49	0,01
%OUT	AP	-11,6114	0,3405					0,18	0,06
M:G									
M:O	AP+LG	6,0165	-0,0858	0,0922				0,52	0,002
M	PCF+COR	0,2620	0,0415	-0,3850				0,57	0,002
%M	AOLPPC	42,5277	0,2247					0,35	0,0095
GS	RCF+PPR+AOLPCF+ENG	-0,3746	0,0064	0,0647	-0,0007	0,0322		0,76	0,0006
%GS	RCF+PPR+ENG+CONF+TEXT	-30,9941	0,3726	4,2814	2,3698	3,0400	-1,7510	0,82	0,0003
GI	AOLPPC	0,1860	-0,0023					0,38	0,0065
%GI	AOLPPC	11,1107	-0,1241					0,30	0,0182
GT	AOLPCQ	0,4505	-0,0025					0,45	0,0023
%GT	PPR+AOLPCQ	18,1427	2,2969	-0,1109				0,43	0,015
O	AOLPPC+PROFPEI+TEXT	-0,0845	-0,0014	0,0137	0,0253			0,67	0,0012
%O	RCF	38,8132	-0,402					0,25	0,0326
OUT	PCF+CONF	0,0616	0,0136	-0,0402				0,52	0,0043
%OUT	MARM	7,2312	1,0756					0,18	0,0801
M:G	AOLPCQ	-1,2330	0,0547					0,38	0,0066
M:O	PCQ+RCF+COMPRICAR+CONF+COR	3,4808	0,1214	0,0720	-0,0713	-0,3477	-0,1990	0,71	0,0051

A quantidade de gordura subcutânea da paleta obteve resposta linear positiva, tendo como variáveis rendimento de carcaça fria, perdas por resfriamento, área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça fria e engorduramento. É sabido que a carcaça deve ter quantidade de gordura suficiente para garantir preservação e características

desejáveis. Portanto, a espessura de gordura subcutânea é uma importante indicadora do seu grau de acabamento. A percentagem de gordura subcutânea obteve resposta linear positiva com as variáveis rendimento de carcaça fria, perdas por resfriamento, engorduramento, conformação e textura. As equações encontradas na estimação da quantidade e da percentagem de gordura subcutânea apresentaram uma correlação alta. A quantidade de gordura total obteve resposta linear negativa com a variável área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça quente e, a percentagem de gordura total apresentou resposta linear positiva com a variável perdas por resfriamento e área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça quente. Tais equações apresentaram coeficiente de determinação moderado.

A quantidade de ossos obteve resposta linear negativa com as variáveis largura de garupa e peso final. A percentagem de ossos obteve resposta linear positiva com as variáveis altura de posterior e largura de garupa. Quanto as medidas de carcaça, a quantidade de ossos apresentou resposta linear negativa com as variáveis área de olho de lombo em relação ao peso corporal, profundidade de peito e textura. Ambas as equações apresentaram coeficiente de determinação moderado. Tais equações estimadas enfatizam o pressuposto sobre crescimento e desenvolvimento animal, conforme a quantidade de músculo aumenta a relação com a quantidade de ossos vai diminuindo.

Osório et al. (1996) abatendo cordeiros machos castrados e fêmeas, não constataram diferenças para o tecido muscular, ósseo e adiposo (% e kg) da perna. No entanto quando avaliada a paleta, os machos apresentaram maiores percentagens de músculo, não sendo diferente para os demais constituintes.

A quantidade de outros componentes obteve resposta linear positiva com as variáveis condição corporal, altura de posterior e largura de garupa. Nas medidas de carcaça, apresentou resposta linear positiva com as variáveis peso de carcaça fria e conformação. Ambas as equações apresentaram coeficiente de determinação moderado.

A relação músculo:osso obteve resposta linear negativa com as variáveis altura de posterior e largura de garupa, apresentando coeficiente de determinação alto. Nas medidas de carcaça, apresentou resposta linear positiva com as variáveis peso de carcaça quente, comprimento de carcaça, peso de carcaça quente, conformação e cor, com coeficiente de determinação alto. Quanto maiores as relações músculo:osso e músculo:gordura, maior a musculosidade e menor a adiposidade da carcaça, respectivamente, ou seja, maior será o rendimento da porção comestível (César & Sousa, 2010).

As medidas corporais foram mais eficientes para predizer a quantidade de músculo na paleta, com R^2 de 0,65. As equações que apresentaram coeficiente de determinação alto, sendo recomendáveis para predição da composição tecidual da paleta, a partir de medidas da carcaça foram GS ($R^2=0,76$), %GS ($R^2=0,82$) e M:O ($R^2=0,71$).

A quantidade de músculo do pernil obteve correlação positiva com as medidas corporais de largura de peito, comprimento de corpo e peso final e correlação negativa com perímetro torácico (Tabela 4).

Tabela 4 - Correlação da composição tecidual do pernil relacionado com as medidas corporais e medidas de carcaça.

Medidas Corporais	M	%M	GS	%GS	GI	%GI	GT	%GT	O	%O	OUT	%OUT	M:G	M:O
CC														
AA			0,46				0,48							
AP														
LP	0,56													
LG											0,61	0,60		
PT		-0,53	0,58	0,48	0,57		0,62	0,48	0,50					-0,46
CCORP	0,50													
PF	0,60		0,55				0,48		0,51					
Medidas de Carcaça	M	%M	GS	%GS	GI	%GI	GT	%GT	O	%O	OUT	%OUT	M:G	M:O
PCQ	0,67		0,62											
RCQ														
PCF	0,68		0,56								0,51			
RCF												0,49		
PPR									0,50					
EGS														
AOL	0,52													0,49
AOLPPC		0,49	-0,61	-0,64			-0,53	-0,51						0,62
AOLPCQ			-0,62	-0,65			-0,49							0,57
AOLPCF		0,47	-0,60	-0,64			-0,47							0,57
COMPRICAR														
PROFPEI		-0,64	0,66	0,57	0,50		0,60	0,46	0,57					-0,52
ENG		-0,46	0,50	0,51										
CONF														
TEXT	0,49													
COR		-0,46		0,48										
MARM									-0,46					

A partir desses resultados é possível afirmar que a composição tecidual do pernil pode ser um bom indicador da composição tecidual da carcaça, representando um alto índice de musculosidade, implicando diretamente na conformação. A correlação

positiva do peso final, da largura de peito e do comprimento de corpo, representa um índice alto de musculabilidade. Isso ocorre porque está relacionada com a estrutura corporal do animal e da carcaça. O mesmo resultado foi encontrado por Wolf et al. (2001), que avaliando cordeiros Texel, determinaram que as medidas *in vivo* no pernil mostraram alta relação com músculo e musculabilidade, sem incremento de gordura.

Quanto às medidas de carcaça, obteve correlação positiva com as medidas de peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, área de olho de lombo, área de olho de lombo em relação ao peso corporal, área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça quente, área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça fria, textura e, correlação negativa com estado de engorduramento, profundidade de peito e cor.

A quantidade de gordura no pernil obteve correlação positiva com as medidas corporais de altura de anterior, perímetro torácico e peso final. Como a gordura corporal altera a conformação, pode ser uma explicação para essa correlação. Quanto às medidas de carcaça, a gordura apresentou correlação positiva com peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, profundidade de peito, estado de engorduramento e cor, uma vez que a gordura subcutânea atua como isolante, evitando o ressecamento da carne durante o congelamento. As correlações negativas encontradas com área de olho de lombo em relação ao peso corporal, área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça quente, área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça fria. Pelo fato da área de olho de lombo estar relacionada com a musculabilidade da carcaça e a gordura subcutânea relacionada com a gordura total, uma composição maior de músculo infere numa proporção menor de gordura, assim como o contrário também é verdadeiro. Estudos realizados por Delfa et al. (1991) concluíram que o peso da carcaça fria é o melhor preditor da gordura intermuscular da carcaça. Todavia, a gordura apresentou correlação positiva com a profundidade de peito e no estado de engorduramento, a partir desses resultados, fica evidente que os componentes relacionados à gordura têm grande implicância na textura da carne, fator imprescindível no quesito qualidade.

A quantidade de ossos no pernil obteve correlação positiva com perímetro torácico e peso final. Isso ocorre devido ao aumento de tamanho corporal, estando associado à maior deposição de massa muscular. Quanto às medidas de carcaça, apresentou correlação positiva com perdas por resfriamento e profundidade de peito e, apresentou correlação negativa com marmoreio.

A quantidade de outros componentes no pernil apresentou correlação positiva com a medida corporal largura de garupa. Quanto às medidas de carcaça obteve correlação positiva com peso de carcaça quente e peso de carcaça fria.

Na relação músculo:gordura do pernil foi encontrada correlação negativa com a medida corporal perímetro torácico e, correlação positiva com as medidas da carcaça área de olho de lombo, área de olho de lombo em relação ao peso corporal, área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça quente e, área de olho de lombo em relação ao peso de carcaça fria. Essa correlação encontrada é um bom indicativo de musculosidade e rendimento dos cortes de alto valor comercial, além de ser um atributo de qualidade da carcaça, em que maiores relações culminam com maiores quantidades de músculo. Apresentou correlação negativa com profundidade de peito.

A quantidade de músculo do pernil obteve resposta linear positiva para as variáveis condição corporal, condição corporal, largura de peito, perímetro torácico, comprimento de corpo e peso final (Tabela 5). Tal equação afirma que conforme se tem incremento das variáveis encontradas, maior a quantidade de músculo produzido. Quanto as medidas de carcaça, a quantidade de músculo apresentou resposta linear positiva para as variáveis peso de carcaça quente, espessura de gordura subcutânea, profundidade de peito, estado de engorduramento, conformação e marmoreio. Na equação encontrada nas medidas corporais, o coeficiente de determinação encontrado foi forte, já nas medidas de carcaça, muito forte, demonstrando que as equações são muito eficientes na estimação da quantidade de músculo.

McManus et al. (2013) alegaram que as características de peso do pernil, comprimento de corpo, peso da carcaça quente e da meia carcaça tiveram regressão com coeficiente de determinação acima de 0,60. Portanto, as medidas avaliadas *in vivo* são bons preditores dessas medidas de carcaça.

A quantidade de gordura (subcutânea, intermuscular e total) do pernil obtiveram coeficiente de determinação forte. Vale ressaltar que a equação estimada para gordura subcutânea a partir de medidas da carcaça, obteve coeficiente de determinação muito forte (0,84). Tal equação pode predizer com eficácia a gordura da carcaça, destacando que a composição tecidual da gordura é flutuante e, dependente de processos fisiológicos para a sua deposição.

Tabela 5 - Equações de regressão múltipla geradas pelo Stepwise para predição da composição tecidual do pernil.

Variável Dependente	Variáveis Independentes	A	b1	b2	b3	b4	b5	b6	R ²	P-value
M	CC+LP+PT+CCORP+PF	-0,4765	0,3110	0,0357	-0,0231	0,0158	0,0281		0,78	0,005
%M	PT+CCORP	91,6967	-0,7607	0,3667					0,39	0,0198
GS	PT	-0,3332	0,0064						0,34	0,0086
%GS	PT	-7,6192	0,1803						0,23	0,0354
GI	LG+PT	-0,2450	-0,0143	0,0098					0,45	0,0088
%GI	LP+LG+PT	8,0024	-0,5990	-0,6591	0,3324				0,47	0,0181
GT	PT	-0,8607	0,0161						0,38	0,0049
%GT	LG+PT	-2,0367	-0,9170	0,4535					0,39	0,0195
O	CC+PF	-0,3478	0,1417	0,0111					0,53	0,0023
%O										
OUT	CC+LP+LG	-0,6348	0,0614	0,0143	0,0178				0,58	0,0036
%OUT	LG	-4,9623	0,6523						0,36	0,0066
M:G	LG+PT	12,9979	0,4228	-0,2295					0,33	0,0381
M:O										
M	PCQ+EGS+PROFPEI+ENG+CONF+MARM	2,4343	0,1016	-0,0399	-0,0438	-0,1599	-0,2053	-0,1059	0,95	0,0001
%M	PCQ+COMPRICAR+PROFPEI+ENG	89,2382	0,5908	0,6053	-2,4412	-4,4079			0,92	0,0001
GS	PCF+COMPRICAR+PROFPEI+ENG	-0,1726	0,0097	-0,0065	0,0157	0,0489			0,84	0,0001
%GS	AOLPPC+COR	6,6237	-0,0895	1,0108					0,63	0,0006
GI	COMPRICAR+PROFPEI	-0,0502	-0,0091	0,0306					0,41	0,0189
%GI	RCQ+RCF+PROFPEI+CONF+TEXT	19,6663	-5,5099	5,0922	0,4357	3,6846	-2,2876		0,69	0,0078
GT	COMPRICAR+PROFPEI+ENG	-0,3022	-0,0150	0,0490	0,0864				0,60	0,0040
%GT	AOLPPC+CONF+COR	2,2737	-0,1751	3,3724	2,3603				0,51	0,0155
O	PROFPEI+MARM	-0,1891	0,0307	-0,0466					0,69	0,0002
%O	PPR	15,5263	1,6240						0,25	0,0335
OUT	PCQ+RCQ+CONF+MARM	-0,0235	0,0188	0,0059	-0,0846	-0,0297			0,72	0,0015
%OUT	RCQ+RCF+ENG	-16,4703	3,5428	-3,1843	1,2709				0,53	0,0128
M:G	AOLPPC+CONF+TEXT+COR	8,2069	0,1014	-2,9639	0,9708	-0,8063			0,65	0,0059
M:O	PCF+EGS+PROFPEI+MARM	6,5076	0,1239	-0,1410	-0,2196	0,1618			0,79	0,0002

A quantidade de ossos obteve resposta linear positiva com as variáveis condição corporal e peso final. Quanto as medidas de carcaça, a quantidade de ossos apresentou resposta linear positiva com as variáveis profundidade de peito e marmoreio. Ambas as equações apresentaram coeficiente de determinação moderado.

A quantidade de outros componentes obteve resposta linear positiva com as variáveis condição corporal, largura de peito e largura de garupa, com coeficiente de determinação moderado. Nas medidas de carcaça, apresentou resposta linear positiva com as variáveis peso de carcaça quente, rendimento de carcaça quente, conformação e marmoreio, com coeficiente de determinação forte.

A relação músculo:gordura obteve resposta linear positiva com as variáveis de área de olho de lombo em relação ao peso corporal, conformação, textura e cor, com coeficiente de determinação moderado.

A relação músculo:osso obteve resposta linear positiva com as variáveis peso de carcaça fria, espessura de gordura subcutânea, profundidade de peito e marmoreio, apresentando coeficiente de determinação alto.

A equação que apresentou coeficiente de determinação alto, sendo recomendável para predição da composição tecidual do pernil, a partir de medidas corporais foi M ($R^2=0,78$), tendo como variáveis CC, LP, PT, CCORP e PF. Quanto às medidas de carcaça, as equações M ($R^2=0,95$), %M ($R^2=0,92$), GS ($R^2=0,84$) e OUT ($R^2=0,72$).

Com este estudo é possível afirmar que as medidas corporais são eficientes em prever a composição tecidual da carcaça e independe de qual músculo será utilizado. Todavia, as equações para predição da composição tecidual do pernil apresentaram um coeficiente de determinação que variou de moderado a forte. É importante ressaltar que um número maior de variáveis dentro de uma equação pode não ser aplicável na prática. Nesse sentido, a paleta se destaca, pois suas equações possuem um número adequado de variáveis (no máximo três) e isso facilita a sua aplicação no cotidiano.

Quanto às medidas de carcaça, as mesmas demonstraram ser bastante eficientes em prever a composição tecidual da carcaça. Todavia, vale ressaltar que o número de variáveis dentro de cada equação pode dificultar o grau de aplicação. Tendo em vista que essas medidas são aplicáveis apenas no abate, acaba restringindo sua aplicação em outras ocasiões, por exemplo, acompanhamento de desempenho corporal.

CONCLUSÃO

A quantidade de músculo na paleta e no pernil pôde ser estimada com eficácia pelas medidas corporais. As medidas de carcaça estimaram com eficácia a percentagem de gordura subcutânea da paleta.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- BONACINA, M. et al. Otimização da avaliação *in vivo* e da carcaça em cordeiros. **Revista da FZVA**, v.14, n.1, p.273-286, 2007.
- CAÑEQUE, V. et al. 1989. **Producción de carne de cordero**. Madrid: Ministério de Agricultura Pesca y Alimentación, 520p.
- CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) em los Rumiantes**. Madri: INIA, 2005. 448p.

- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. 2007. **Carcças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação.** Agopecuária Tropical. Uberada. 147p.
- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Proposta de avaliação e classificação de carcaças de ovinos deslanados e caprinos. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v.4, p.41-51, 2010.
- CLEMENTINO, R.H. et al. Influência dos níveis de concentrados 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.
- CUNHA, E.A. et al. Utilização de Carneiros de Raças de Corte para Obtenção de Cordeiros Precoces para Abate em Plantéis produtores de Lã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.243-252, 2000.
- DELFA, R. et al. Cold carcass weight, fat thickness, C measurement and longissimus dorsi depth for predicting the carcass composition of Rasa Aragonesa ewes with different body condition scores. **Options Méditerranéennes**, v.14, p.31-36, 1991.
- DIAZ, M.T. et al. Prediction of suckling lamb carcass composition from objective and subjective carcass measurements. **Meat Science**, v.66, p.895-902, 2004.
- FERNANDES, M.A.M. et al. Composição tecidual e perfil de ácidos graxos do lombo de cordeiros terminados em pasto com níveis de suplementação concentrada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.8, p.2485-2490, nov, 2009.
- FORREST, J.C.A. et al. **Principles of meat science.** San Francisco: W.H. Freeman, 1975. 417p.
- MARTINS R.R.C. et al. Estimativa da composição regional através do peso de carcaça em cordeiros da raça Ideal. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.7, p.217-219, 2001.
- MCMANUS, C. et al. Avaliação ultrassonográfica da qualidade de carcaça de ovinos santa inês. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.14, n.1, p. 8-16, jan./mar.2013.
- NRC-National Research Council. 2007. Nutrient requirements of small ruminants. 7 ed. Washington, D.C.: National Academic Press.
- OSÓRIO, J.C. et al. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. II. Componentes do peso vivo. **Ciência Rural**, v.26, p.471-475, 1996.
- OSÓRIO, J.C.S. et al. Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31 (supl.), n.3, p.1469-1480, 2002.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. 2005. **Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça.** 2 ed. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. Ed. Universitária, p.59-73.

- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. Calidad y sus determinantes en la cadena productiva y comercial de la carne ovina. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.12, n.3, p.251-256, 2006.
- PELLEGRIN, A.C.R.S. et al. Glicerina bruta no suplemento e seus efeitos nas características da carcaça e nos componentes do peso vivo de cordeiros lactentes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.5, p.1509-1518, 2013.
- PINHEIRO, R.S.B.; JORGE, A.M. Medidas biométricas obtidas *in vivo* e na carcaça de ovelhas de descarte em diferentes estágios fisiológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p.440-445, 2010.
- PURCHAS, R.W.; DAVIES, A.S.; ABDULLAH, 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.
- RODRIGUES, V.C. et al. Medidas corporais de búfalos e bovinos. In: Resumos da XXXVII Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2000. **Anais...** Viçosa, MG, UFV, 2000.
- SAS - Statistical analysis system. 2001. User's guide. Cary: SAS Institute.
- SILVA N.V. et al. Biometria e correlações com características de carcaça de cordeiros morada nova alimentados com dietas contendo feno de flor de seda (*calotropis procera s.w.*). In: V CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL. **Anais...** Aracaju, 2008.
- SILVA SOBRINHO, A.G. & OSÓRIO, J.C.S. **Aspectos quantitativos da produção de carne ovina**. p.1-68. In: Silva Sobrinho et al., 2008. Produção de carne ovina. 1ª edição. Jaboticabal: Funep, 2008. 228 pp.
- SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Efeito do genótipo sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.306-311, 2000.
- STANFORD, K. et al. Comparison of objective external carcass measurements and subjective conformation scores for prediction of lamb carcass quality. **Canadian Journal of Animal Science**, v.77, 217-223, 1997.
- WOLF, B. T. et al. Carcass composition, conformation and muscularity in Texel lambs of different breeding history, sex and leg shape score. **Animal Science**, v.72, 465-475, 2001.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mercado consumidor está cada vez mais exigente e a cadeia produtiva deve se adequar nos moldes que são pré-determinados por essa demanda, sem deixar de lado a qualidade aparente e a lucratividade do setor. Nesse sentido, é fundamental que a produção seja baseada num sistema eficaz visando a terminação de animais jovens e, principalmente que seja capaz de abastecer o mercado interno, visto que um dos maiores problemas da ovinocultura é a estacionalidade reprodutiva (presente na região Sul) e a baixa produção de cordeiros, que deixa o mercado desabastecido ao longo do ano, sendo necessária a importação de carne para suprir a procura do mercado interno.

Desse modo, as pesquisas têm sido direcionadas para a adequação e melhoria do setor, bem como melhorar a questão da qualidade e padronização das carcaças, através de um sistema produtivo eficiente.

É conhecido que a carcaça ideal é aquela onde a proporção de músculo é máxima, a de osso mínima e a de gordura adequada, de acordo com as exigências do mercado consumidor ao qual se destina.

Nesse sentido, no presente trabalho foram estudadas correlações entre medidas corporais e na carcaça, da paleta e do pernil e, estimadas equações para a predição da composição tecidual da carcaça.

Com este estudo é possível afirmar que as medidas corporais são eficientes em prever a composição tecidual da carcaça e, independe de qual músculo vai utilizar. É importante ressaltar que um número maior de variáveis dentro de uma equação pode não ser aplicável na prática. Nesse sentido, a paleta se destaca, pois suas equações possuem um número adequado de variáveis (no máximo três) e isso facilita a sua aplicação no cotidiano.

APÊNDICE

Lista de Figuras

- ✓ Avaliação *in vivo* nos animais (condição corporal)

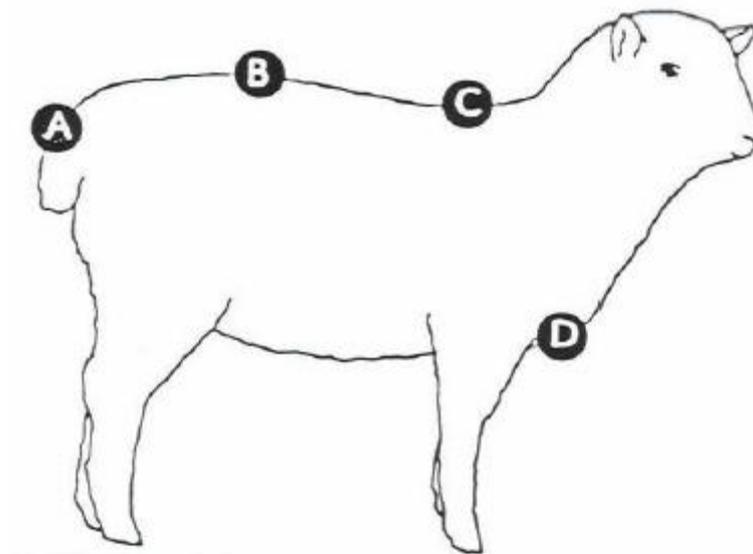


Figura 1. Pontos de Palpação para estimar a condição corporal do cordeiro. A – Tronco da cola. B – Ao longo das apófises espinhosas lombares e sobre o músculo *Longissimus dorsi* e as pontas das apófises transversas lombares. C – Ao longo das apófises espinhosas dorsais. D – Ao longo do esterno. Fonte: (Osório & Osório, 2005).

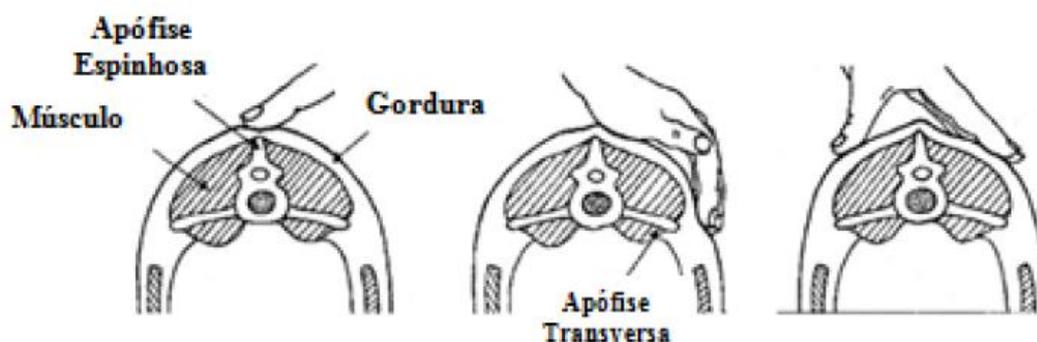


Figura 2. Avaliação da condição corporal através da palpção nos pontos anatômicos. Fonte: (Osório & Osório, 2005).

✓ Composição Tecidual (Paleta e Pernil)



Figura 3. Componentes teciduais da paleta.



Figura 4. Componentes teciduais do pernil.

Lista de Tabelas

Tabela VI. Descrição da escala de condição corporal.

ÍNDICE	DESCRIÇÃO
1,0	Excessivamente magra
1,5	Muito magra
2,0	Magra
2,5	Ligeiramente magra
3,0	Normal
3,5	Ligeiramente engordurada
4,0	Gorda
4,5	Muito gorda
5,0	Excessivamente gorda

Fonte: Osório & Osório, 2005.

Tabela VII. Descrição da escala do estado de engorduramento da carcaça.

ÍNDICE	DESCRIÇÃO
1,0	Excessivamente magra
1,5	Muito magra
2,0	Magra
2,5	Ligeiramente magra
3,0	Normal
3,5	Ligeiramente engordurada
4,0	Gorda
4,5	Muito gorda
5,0	Excessivamente gorda

Fonte: Osório & Osório, 2005.