

USO DO ULTRA-SOM NA PREDIÇÃO DE CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA EM CORDEIROS SANTA INÊS SUBMETIDOS A DIFERENTES REGIMES DE SUPLEMENTAÇÃO PROTÉICA E TRATAMENTOS ANTI-HELMÍNTICOS

(USE OF ULTRA-SOUND IN PREDICTION OF CARCASS CHARACTERISTICS IN SANTA INÊS ENTIRE LAMBS SUBMITTED TO PROTEIN SUPPLEMENTATION AND DRENCHING TREATMENTS)

(USO DEL ULTRASONIDO EN LA PREDICCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE CARCASA EN CORDEROS SANTA INÊS SOMETIDOS A DIFERENTES REGÍMENES DE SUPLEMENTACIÓN PROTEÍICA Y TRATAMIENTOS ANTIHELMÍNTICOS)

R. D. MARTINS^{1,2}, C. McMANUS², H. LOUVANDINI², C. F. M. VELOSO², Â. P. SANTANA^{*2}

RESUMO

Para avaliar o uso da ultra-sonografia na predição de características de carcaça de carneiros da raça Santa Inês, 24 cordeiros machos, inteiros, com peso médio inicial de 24,5 kg \pm 2,88, aos quatro meses de idade, foram distribuídos em quatro tratamentos: APv (animais vermifugados + concentrado com alta proteína), APn (animais não-vermifugados + concentrado com alta proteína), BPv (animais vermifugados + concentrado com baixa proteína), BPn (animais não vermifugados + concentrado com baixa proteína). Antes do abate, foram realizadas as medições ultra-sonográficas entre a 12^a e 13^a costela do lado esquerdo do corpo do animal. Com o transdutor posicionado transversalmente a linha média dorsal foi medido o maior diâmetro horizontal (DHUS), o maior diâmetro vertical (DVUS) e a área (AOLUS) do músculo *longissimus*. Com o transdutor posicionado no sentido longitudinal foi avaliada a profundidade muscular (PMUS) e a profundidade da gordura (PGUS). Após o abate, foram medidas diversas características de carcaça e cortes comerciais. A PMUS apresentou maior acurácia, apresentando as maiores correlações com as características de carcaça (0,90 e 0,86 para peso de carcaça e hemi-carcaça respectivamente) e com os cortes comerciais (0,77 para perna e 0,60 para paleta). A AOLUS apresentou acurácia mais baixa (0,80 para peso de carcaça e hemi-carcaça). A PGUS teve baixa correlação com a gordura de cobertura (0,36). O PGUS foi a característica com menor correlação com as características de carcaça (<0,47). Assim como as características de carcaça e os cortes comerciais, as características medidas através do ultra-som foram mais afetadas pelo nível de proteína, e os melhores resultados foram obtidos no grupo APv.

PALAVRAS-CHAVE: Ultra-som. Correlações. Características de carcaça. Cortes comerciais. Ovinos.

SUMMARY

To evaluate the use of ultrasound in the prediction of carcass characteristics in Santa Inês sheep, 24 entire four month old male lambs, with mean initial weight of 24.5 kg \pm 2.88, were distributed in four treatments (n=6): HPv (animals drenched + high protein concentrate), HPn: (animals not drenched + high protein concentrate), LPv: (animals drenched + low protein concentrate), LPn: (animals not drenched + low protein concentrate). At the end of the experiment, before

¹ Médico Veterinário da Universidade Federal de Viçosa/MG

^{*2} Médico Veterinário da Universidade de Brasília/DF. Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte. CEP.70910-970. End. Eletrôn.: concepta@unb.br

slaughter, ultrasonic measurements were taken between the 12.^a and 13.^a rib on the left side. With the transducer positioned crosswise the dorsal mid line, largest horizontal diameter (HDUS), largest vertical diameter (VDUS) and area (LEAUS) of the *longissimus* muscle were measured. With the transducer positioned in the longitudinal sense muscular depth (MDUS) and fat depth (FDUS) were measured. After slaughter, carcass characteristics and commercial cuts were measured. MDUS showed the highest correlations with the carcass characteristics (0.90 and 0.86 for carcass and half carcass weights respectively) and with commercial cuts (0.77 with leg weight). The correlation between FDUS and fat cover was low (0.36) and was also the trait with lowest correlations with carcass traits measured (<0.47). LEAUS presented correlations of 0.80 with both carcass and half carcass weights although with carcass loin eye area it was lower (0.60). As well as the carcass characteristics and the commercial cuts, the characteristics measured with the ultrasound were more affected by the protein level, and the best results were obtained in the group HPv. The ultrasound exam was efficient in predicting carcass traits under the conditions of this experiment.

KEY-WORDS: Ultrasound. Correlations. Carcass characteristics. Commercial cuts. Sheep.

RESUMEN

Para evaluar el uso del ultrasonido en la predicción de características de carcasa de carneros de la raza Santa Inés, 24 corderos machos, enteros, con peso promedio inicial de 24,5 kg±2,88 y con 4 meses de edad, fueron distribuidos en cuatro grupos: APv (animales desparasitados + concentrado con alto nivel de proteína), APn (animales no desparasitados + concentrado con alto nivel de proteína), BPv (animales desparasitados + concentrado con bajo nivel de proteína) y BPn (animales no desparasitados + concentrado con bajo nivel de proteína). Antes del abate fueron realizadas las mediciones ultrasonográficas entre la 12.^a y la 13.^a costillas del lado izquierdo del cuerpo del animal. Con el transductor posicionado transversalmente a la línea media dorsal, fueron medidos el mayor diámetro horizontal (DHUS), el mayor diámetro vertical (DVUS) y el área del músculo *loongissimus* (AOLUS). Con el transductor posicionado en el sentido longitudinal fue evaluada la profundidad muscular (PMUS) y la profundidad de la grasa (PGUS). Después del abate fueron medidas diversas características de carcasa de los cortes comerciales. La PMUS presentó la mayor exactitud, teniendo las mayores correlaciones con las características de carcasa (0,90 y 0,86 para peso de carcasa y media carcasa, respectivamente) y con los cortes comerciales (0,77 para pierna y 0,60 para paleta). La AOLUS presentó menor exactitud (0,80 para peso de carcasa y media caraca). La PGUS tuvo baja correlación con la grasa de cobertura (0,36). La PGUS fue la característica con menor correlación con las características de carcasa (<0,47). Así como las características de carcasa y los cortes comerciales, las características medidas por medio del ultrasonido fueron mas afectadas por el nivel de proteína, y los mejores resultados fueron obtenidos en el grupo APv.

PALABRAS CLAVE: Ultrasonido. Correlaciones. Características de carcasa. Cortes comerciales.

INTRODUÇÃO

Dentro do contexto da eficiência na produção de carne, os sistemas produtivos modernos têm buscado cada vez mais produzir carcaças com máximo de músculo e adequada quantidade de gordura (WILSON, 1992). Particularmente na espécie ovina, as características qualitativas da carcaça, em especial a espessura de gordura, variam em função de diversos fatores, incluindo o peso corporal, a raça, o sexo, a sanidade animal e o regime alimentar (SAINZ, 1996). Sendo assim, a predição *in vivo* de características de carcaça em animais destinados ao abate surge como uma ferramenta importante para o sistema produtivo, visto que se pode programar o abate

destes animais, objetivando otimizar a produção qualitativa da carcaça, adequando-a às exigências do mercado consumidor (HOUGHTON & TURLINGTON, 1992).

Uma vez que os produtores perceberam a importância deste fato, buscaram-se métodos capazes de realizar esta tarefa de maneira precisa e segura. Um destes métodos é a ultra-sonografia (STANFORD *et al.*, 1998), que é considerada uma tecnologia indolor e inócua (HOUGHTON & TURLINGTON, 1992), sendo capaz de prover meios de se quantificar tecidos musculares e gordurosos em animais vivos.

A ultra-sonografia tem sido utilizada em maior escala, principalmente na suinocultura (LIU & STOUFFER,

Tabela 1- Percentagem dos constituintes dos concentrados de alta e baixa proteína fornecidos aos ovinos Santa Inês.

Constituintes	Alta proteína (%)	Baixa proteína (%)
Farelo de trigo	30	10
Farelo de soja	20	10
Milho	46	76
Minerais e vitaminas	4	4

Tabela 2 – Composição bromatológica dos concentrados de alta e baixa proteína, com base na matéria seca fornecidos aos ovinos Santa Inês.

Constituintes	Alta proteína (%)	Baixa proteína (%)
Matéria seca	88.7	88.1
Proteína bruta	19.2	11.5
Fibra bruta	3.6	2.6
Extrato Etéreo	2.7	3.0
Cinzas	6.3	4.3
Energia metabolizável (MJ/KgMS)	13.2	12.8

1995) e na bovinocultura de corte (HAMLIN *et al.*, 1995), e em menor escala, na ovinocultura (STANFORD *et al.*, 2001) e caprinocultura (DELFA *et al.*, 1999).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o uso da ultra-sonografia na predição de características de carcaça de ovinos da raça Santa Inês submetidos à suplementação protéica e ao tratamento anti-helmíntico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Centro de Ovinocultura da Fazenda Água Limpa da UnB – Universidade de Brasília. Foram utilizados 24 cordeiros, machos inteiros, da raça Santa Inês, com peso médio inicial de 24,5 kg ± 2,88, aos quatro meses de idade, distribuídos em quatro tratamentos (n=6): APv (animais vermifugados + concentrado com alta proteína), APn (animais não-vermifugados + concentrado com alta proteína), BPv (animais vermifugados + concentrado com baixa proteína), BPn (animais não vermifugados + concentrado com baixa proteína).

Iniciou-se o experimento sob as mesmas condições parasitológicas, tendo sido todos os animais vermifugados e, a partir disso, apenas o grupo vermifugado recebeu tratamento anti-helmíntico mensal (fosfato de levamisol, pamoato de pirantel, pamoato de oxantil e praziquantil) na dosagem recomendada pelo fabricante.

Os animais foram mantidos em um único piquete de cinco hectares, com taxa de lotação de seis animais/ha, numa pastagem de *Andropogon gajanus*.

Forneciam-se aos animais 300 g/cab/dia no final da tarde, de duas misturas distintas de concentrado

(Tabela 1), sendo um com alta e outro com baixa proteína, cuja composição bromatológica encontra-se na Tabela 2. A partir de maio, os animais passaram a receber 500 g/cab/dia, em decorrência do período de seca.

Os animais antes de serem abatidos, após oito meses e meio do início do experimento, foram submetidos ao jejum hídrico por um período de 24 horas e posteriormente realizou-se a pesagem resultando o peso vivo ao abate (PV).

Durante o período de jejum foi realizada a avaliação ultra-sonográfica. O aparelho de ultra-som (Aloka SSD-500), equipado com um transdutor linear de 5 MHz, foi utilizado para todas as medições. As medições foram realizadas entre a 12.^a e 13.^a costela do lado esquerdo (HOUGHTON & TURLINGTON, 1992). Cada carneiro foi contido em um brete e procedeu-se à tricotomia da área de medição situada, aproximadamente, 12 cm em relação à linha média dorsal, dentro do 12.^o espaço intercostal do lado esquerdo. Com o transdutor posicionado paralelamente à linha média dorsal (sentido longitudinal) foi avaliada a profundidade muscular (PMUS) e a profundidade da gordura (PGUS) (BERG *et al.*, 1996). Com o transdutor posicionado transversalmente (CISNEROS *et al.*, 1996) à linha média dorsal foi avaliado o músculo *longíssimus*. Foi medido seu maior diâmetro horizontal (DHUS) e o seu maior diâmetro vertical (DVUS). A sua área (AOLUS) foi medida no próprio aparelho de ultra-som pela função que permite a delimitação de determinada figura, fornecendo imediatamente as suas medidas. Cada medição foi repetida três vezes por animal.

Após o abate, sangria e evisceração, obteve-se a carcaça inteira do animal, a fim de determinar seu peso quente (PCQ). Obtiveram-se as hemi-carcaças, fez-se a

pesagem da hemi-carcaça quente esquerda (PHQ). Para avaliação das características de carcaça, utilizou-se o procedimento adaptado do sistema proposto por Müller (1987) e Osório (1998). A gordura de cobertura (GC) foi avaliada subjetivamente pela quantidade e distribuição da gordura externa na carcaça, por meio de índices crescentes, variando de um (magra) a cinco (muito gorda). Com o auxílio da fita métrica mediu-se o comprimento da carcaça (CC) - distância entre a base da cauda e a base do pescoço.

Pelo corte transversal do músculo *longíssimus* na altura do 12º espaço intercostal esquerdo, determinou-se a área de AOL, utilizando-se o gabarito padrão transparente quadrado - 0,64/célula (Cunha et al., 2001).

A hemi-carcaça direita foi dividida em seis regiões denominadas cortes comerciais, que foram devidamente pesados: pernil (PER), lombo (LOM), costeleta (COST), costela/fralda (COSF), pescoço (PESC) e paleta (PAL).

Foram calculados os rendimentos verdadeiros das carcaças quentes (RC) conforme a metodologia proposta por Osório et al. (1998): $RC = (PCQ/PV) \times 100$.

Os dados foram analisados usando os procedimentos GLM (General Linear Model) e CORR (Correlation) do SAS (1999). Efeitos fixos incluíram tratamento com peso vivo no final do experimento como covariável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medições ultra-sonográficas foram realizadas na área do músculo *longíssimus*, pois as medições deste músculo feitas na carcaça são fortes indicadores do total de músculo e gordura na carcaça (HOUGHTON & TURLINGTON, 1992). Os valores médios da AOL (Tabela 3), para animais com peso vivo médio de 33,88 kg, estão próximos dos valores observados por OSÓRIO *et al.* (1999), 11,99 cm², SILVA & PIRES (2000), 11,00 cm², e

MOTTA *et al.* (2001), 11,93 cm², para machos não castrados abatidos com peso vivo entre 30 e 33 kg.

Observa-se que os valores médios obtidos pelo ultra-som para a área de olho de lombo foram inferiores à área de lombo real medida na carcaça após o abate. PURCHAS & BEACH (1981) identificaram diferenças anatômicas nos ovinos, como a existência de lâ, a maciez da gordura e a mobilidade da pele, como as possíveis razões para a redução da acurácia das medidas ultra-sonográficas em relação a esta característica. Em pesquisas iniciais, alguns pesquisadores (JONES *et al.*, 1982; LEYMASTER *et al.*, 1985; FORTIN & SHRESTHA, 1986; HAMBY *et al.*, 1986) concluíram que, para ovinos, o ultra-som carecia da necessária precisão para ser utilizado na predição das características de carcaça. Mais recentemente, STANFORD *et al.* (1995a; 2001) mostraram que as medições ultra-sonográficas de área de olho de lombo obtidas na região da primeira vértebra lombar têm maior acurácia em predição da área de olho de lombo que o peso vivo do animal antes do abate. Houve uma melhoria significativa na composição da carcaça de ovinos em experimentos de seleção com uso de medidas ultra-sonográficas de gordura, profundidade de músculo e peso vivo (CAMERON & BRACKEN, 1992; SIMM *et al.*, 1993).

Todas as pesquisas citadas foram feitas em animais lanados e em clima temperado, mostrando a necessidade de realizar este tipo de pesquisa com animais deslanados, que são geralmente abatidos com menor peso e com menor teor de gordura na carcaça. Também deve ser enfatizado que as medidas usadas para comparação são em locais diferentes nos animais e na carcaça, dificultando assim a definição do melhor local para efetuar as medições tanto no animal vivo quanto após o abate.

A correlação entre as medidas repetidas foi alta (>0,95) em todos os casos. Em relação às medições realizadas com o transdutor posicionado longitudinalmente (PMUS e PGUS), RAMSEY *et al.* (1991), trabalhando com animais abatidos com 31,7 kg,

Tabela 3 – Valores médio (desvio padrão), mínimo e máximo para área de olho de lombo real (AOL) e para características de carcaça de cordeiros Santa Inês medidas através do ultra-som

Característica	Correlação entre as medidas repetidas	Valor Mínimo	Valor Médio (desvio padrão)	Valor Máximo
AOL (cm ²)	-	6,5	11,49 (2,93)	18,0
AOLUS (cm ²)	0,992	2,72	5,26 (1,7)	8,96
DHUS (cm)	0,972	2,54	3,72 (0,64)	5,06
DVUS (cm)	0,965	1,03	1,77 (0,31)	2,47
PGUS (cm)	0,973	0,08	0,35 (0,13)	0,54
PMUS (cm)	0,972	1,15	1,68 (0,30)	2,31

AOL= área de olho de lombo; AOLUS= área de olho de lombo medida pelo ultra-som; DHUS= maior diâmetro horizontal da AOLUS; DVUS= maior diâmetro vertical da AOLUS; PGUS= profundidade de gordura medida pelo ultra-som; PMUS= profundidade muscular medida pelo ultra-som;

observaram PMUS média de 1,42 cm, próximo ao observado no presente trabalho. DELFA *et al.* (1995) observaram PMUS média de 1,75 cm, medida na região da 4.^a vértebra lombar. BERG *et al.* (1996; 1997) observaram valores de PGUS e PMUS superiores aos observados neste trabalho (0,5 e 2,6 cm e 0,62 e 2,50 cm, respectivamente). Contudo, deve ser enfatizado que nos referidos trabalhos foram utilizados animais maiores (várias raças), com peso de carcaça quente de 29,4 e 29,3 kg, respectivamente, praticamente o dobro do observado para os animais deste trabalho, 15,03 kg.

A Tabela 4 apresenta a correlação entre as medidas ultra-sonográficas e as características de carcaça. Observa-se que AOLUS se apresentou moderadamente (0,62) correlacionada com a AOL. Correlações moderadas (0,67) entre AOLUS e AOL também foi observadas por EDWARDS *et al.* (1989), também trabalhando com ovinos. Maior correlação (0,80) entre AOLUS e AOL, foi obtida em caprinos (DELFA *et al.*, 1999) quando se realizou a medição na região da primeira vértebra lombar. Contudo, STANFORD *et al.* (1995b), também em caprinos, observaram maior correlação entre AOLUS e AOL, ao realizar a medição entre a 12.^a e a 13.^a vértebra, em comparação com a medição realizadas na região da primeira vértebra lombar, embora a diferença em precisão entre os dois locais não ter sido significativa. Maior acurácia tem sido observada com medição de AOLUS realizada na região da primeira vértebra lombar (STANFORD *et al.*, 1995a; 2001), mas este local é de mais difícil repetibilidade, enquanto a medição entre a 12.^a e 13.^a vértebra pode sofrer

interferência/distorção na imagem por causa das costelas.

Correlação moderada entre AOLUS e AOL, também foi observada por SMITH *et al.* (1992a) e HERRING *et al.* (1994), trabalhando com bovinos, e por SMITH *et al.* (1992b), trabalhando com suínos. Os autores que trabalharam com bovinos comentam sobre dificuldades na interpretação das imagens ultra-sonográficas, com os técnicos muitas vezes sendo conservadores nestas interpretações, ou seja, subestimando a área de olho de lombo real. Contudo, a AOLUS se apresentou altamente (0,80, 0,80 e 0,83, respectivamente) correlacionada com algumas características de carcaça (PCQ, PHQ e CC) e moderadamente (0,55) correlacionada com o RC. Em caprinos, STANFORD *et al.* (1995b) também observaram alta correlação entre AOLUS e PCQ. Em bovinos, Reverterão *et al.* (2000) observaram correlação de 0,39 a 0,70 entre AOLUS e PCQ, dependendo da raça do animal abatido.

De modo geral, a PMUS e o DVUS apresentaram maior correlação com as características de carcaça (PCQ, PHQ, CC e RC) que a AOLUS, estando de acordo com STANFORD *et al.* (2001) que observaram que a medição da profundidade muscular produziu melhores resultados que a área. Em suínos, LIU & STOUFFER (1995) observaram baixa correlação entre a PMUS e a PCQ. Em caprinos, STANFORD *et al.* (1995b) observaram moderada correlação entre DVUS e CC.

A PGUS obteve uma correlação baixa e não significativa com a GC (0,36), possivelmente a natureza subjetiva do escore utilizado para medição da quantidade

Tabela 4 – Correlação entre as características medidas através do ultra-som, as características de carcaça e os cortes comerciais

Característica	AOLUS	DVUS	DHUS	PMUS	PGUS	PV	PCQ	PHQ	RC	CC	GC	PER	LOM	PAL	COST	COSF	PESC
AOL	0,60**																
AOLUS		0,67**															
DVUS			0,90**														
DHUS				0,61**													
PMUS					0,27ns												
PGUS						0,29ns											
PV							0,86**										
PCQ								0,93**									
PHQ									0,58**								
RC										0,63**							
CC											0,64**						
GC												0,48*					
PER													0,46*				
LOM														0,67**			
PAL															0,66**		
COST																0,88**	
COSF																	0,72**
																	0,43*
																	0,63**

* P < 0,05; ** P < 0,01; NS: não significativo

AOL= área de olho de lombo; AOLUS= área de olho de lombo medida pelo ultra-som; DVUS= maior diâmetro vertical da AOLUS; DHUS= maior diâmetro horizontal da AOLUS; PMUS= profundidade muscular medida pelo ultra-som; PGUS= profundidade de gordura medida pelo ultra-som; PV= peso vivo; PCQ= peso da carcaça quente; PHQ= peso da hemi-carcaça quente; RC= rendimento de carcaça; CC= comprimento da carcaça; GC= gordura de cobertura; PER= pernil; LOM= lombo; PAL= paleta; COST= costeleta; COSF= costela + fralda; PESC= pescoço;

Tabela 5 - Resumo da análise de variância para características de carcaça de cordeiros Santa Inês medidas através do ultra-som

Característica	Fonte de variação		
	Nível de proteína	Vermifugação	Proteína*Vermifugação
AOLUS (cm ²)	**	NS	*
DHUS (cm)	**	NS	NS
DVUS (cm)	*	NS	**
PGUS (cm)	NS	NS	NS
PMUS (cm)	*	NS	*

* P < 0,05; ** P < 0,01; NS: não significante; AOL= área de olho de lombo; AOLUS= área de olho de lombo medida pelo ultra-som; DHUS= maior diâmetro horizontal da AOLUS; DVUS= maior diâmetro vertical da AOLUS; PGUS= profundidade de gordura medida pelo ultra-som; PMUS= profundidade muscular medida pelo ultra-som;

Tabela 6 - Valores estimados pelos quadrados médios mínimos para as características de carcaça de cordeiros Santa Inês medidas pelo ultra-som, de acordo com o tratamento

Característica	Nível de proteína	Vermifugação	
		Vermifugados	Não vermifugados
AOLUS (cm ²)	Alto	6,92 ^{A,a}	5,52 ^{A,a}
	Baixo	3,93 ^{B,b}	4,53 ^{B,a}
DHUS (cm)	Alto	4,26 ^{A,a}	3,92 ^{A,a}
	Baixo	3,36 ^{B,b}	3,33 ^{B,a}
DVUS (cm)	Alto	2,03 ^{A,a}	1,80 ^{A,a}
	Baixo	1,51 ^{B,b}	1,72 ^{B,a}
PGUS (cm)	Alto	0,43 ^{A,a}	0,34 ^{A,a}
	Baixo	0,28 ^{B,a}	0,33 ^{B,a}
PMUS (cm)	Alto	1,96 ^{A,a}	1,68 ^{A,a}
	Baixo	1,53 ^{B,b}	1,57 ^{B,a}

Valores, na mesma linha, seguidos por letras maiúsculas diferentes, diferem significativamente (P < 0,05); valores, na mesma coluna, seguidos por letras minúsculas diferentes, diferem significativamente (P < 0,05); AOLUS= área de olho de lombo medida pelo ultra-som; DHUS= maior diâmetro horizontal da AOLUS; DVUS= maior diâmetro vertical da AOLUS; PGUS= profundidade de gordura medida pelo ultra-som; PMUS= profundidade muscular medida pelo ultra-som;

de gordura de cobertura pode ter interferido na sua predição, bem como o baixo teor de gordura (STANFORD *et al.*, 2001) neste tipo de animal.

Com relação aos cortes comerciais (PER, PAL, COST, COSF e PESC), estes se mostraram moderadamente (0,40 a 0,77) correlacionados com as medições ultrasonográficas (AOLUS, PMUS, DVUS e DHUS). Em caprinos, STANFORD *et al.* (1995b) observaram correlação moderada entre AOLUS e DVUS e PER. Correlação moderada também foi observada por BERG *et al.* (1996; 1997), em ovinos, entre a PMUS e diversos cortes comerciais. Em suínos, GRESHAM *et al.* (1992; 1994) e LIU & STOUFFER (1995) também observaram correlação moderada entre a PMUS e diversos cortes comerciais.

A correlação do peso vivo do animal com as medidas de carcaça foi de médias a alta (>0,56), exceto com a gordura de cobertura (0,29). A correlação do peso vivo com os cortes de carcaça foi da mesma ordem que PMUS, AOLUS e DVUS, embora a de PMUS tenha sido marginalmente maior.

A Tabela 5 mostra o efeito do nível de proteína e da vermifugação sobre a medição ultra-sonográfica. Observa-

se que apenas o nível de proteína afetou as medições ultra-sonográficas, excetuando a PGUS.

A Tabela 6 mostra a variação das medidas ultrasonográficas de acordo com o tratamento recebido pelos animais. As maiores medições foram obtidas nos animais que receberam alta proteína e foram vermifugados. De modo geral, verificou-se que a suplementação com AP garantiu um melhor desempenho e maior resistência do hospedeiro, principalmente quando esses recebiam tratamento anti-helmíntico. Os animais com BP apresentaram resultados inferiores aos com AP; mesmo aqueles que foram vermifugados não conseguiram ter uma boa eficiência quando comparada aos animais APn e também ao BPn.

O efeito da nutrição sobre as características de carcaça em ovinos foi estudado por diversos autores (ÁVILA & OSÓRIO, 1996; GARCIA *et al.*, 2000; MOTTA *et al.*, 2001; REIS *et al.*, 2001; OLIVEIRA *et al.*, 2002; SILVA-SOBRINHO *et al.*, 2002), evidenciando a importância desta variável no contexto da maximização da produção de carne.

No presente trabalho, as características de carcaça e os cortes comerciais também foram mais afetadas pela

dieta (nível de proteína), e os melhores resultados foram obtidos nos animais que receberam alta proteína e vermifugação.

Mais estudos são necessários para determinar o melhor posicionamento do transdutor para fazer medições ultra-sonográficas em animais deslanados.

ARTIGO RECEBIDO: AGOSTO/2003
APROVADO: FEVEREIRO/2004

CONCLUSÕES

O exame ultra-sonográfico foi capaz de prever as características de carcaça apresentadas nos animais estudados, demonstrando ser assim um método eficiente na avaliação de carne *in vivo* no cordeiro Santa Inês.

REFERÊNCIAS

AVILA, V.S., OSÓRIO, J.C.S. Efeito do sistema de criação, época de nascimento e ano na velocidade de crescimento de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.1007-1016, 1996.

BERG, E.P., NEARY, M.K., FORREST, J.C, THOMAS, D.L., KAUFFMAN, R.G.. Assessment of lamb carcass composition from live animal measurement of bioelectrical impedance or ultrasonic tissue depths. **Journal of Animal Science**, v.74, p.2672-2678, 1996.

BERG, E.P., NEARY, M.K., FORREST, J.C. THOMAS, D.L., KAUFMAN, R.G. Evaluation of electronic technology to assess lamb carcass composition. **Journal of Animal Science**, v.75, p.2433-2444, 1997.

CAMERON, N.D., BRACKEN, J. 1992 Estimation for carcass lean content in terminal sire breed of sheep. **Animal Production**, v. 54, p.379-388, 1992.

CISNEROS, F., ELLIS, M., MILLER, K.D., NOVAKOFSKI, J., WILSON, E.R., MCKEITH, F.K. Comparison of transverse and longitudinal real-time ultrasound scans for prediction of lean content in live pigs. **Journal of Animal Science**, v.74, p.2566-2576, 1996.

CUNHA, E. A.; BUENO, M. S.; SANTOS, L. E., RODA, D. S.; OTSUK, I. P. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes volumosos. **Ciência Rural**, v.31, n. 4, p.671-676, 2001.

DELFA, R., TEIXEIRA, A., GONZÁLEZ, C., BLASCO, I.. Ultrasonic estimates of fat thickness and *longissimus dorsi* muscle depth for predicting carcass composition of live Aragon lambs. **Small Ruminant Research**, v.16, p.159-164, 1995.

DELFA, R., TEIXEIRA, A., GONZÁLEZ, C. TORRANO, L., VALDERRABÁNO, J.. Utilización de ultrasonidos en cabritos vivos de raza Blanca Celtibérica, como predictores de la composición tisular de sus canales. **Archivos de Zootecnia**, v.48, p.123-134, 1999.

EDWARDS, J.W., CANNEL, R.C., GARRET, R.P. SAVELL, J.W., CROSS, H.R., LONGNECKER, M.T. Using ultrasound, linear measurements and live fat thickness estimates to determine the carcass composition of market lambs. **Journal of Animal Science**, v.67, p.3322-3330, 1989.

FORTIN, A., SHRESTHA, J.N.B. In vivo estimation of carcass meat by ultrasound in ram lambs slaughtered at an average live weight of 37 kg. **Animal Production**, v.43, p.469-475, 1986.

GARCIA, I.F.F., PÉREZ, J.R.O., OLIVEIRA, M.V. Características de carcaça 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.29, n.1, p.253-260, 2000.

GRESHAM, J.D., McPEAKE, S.R., BERNARD, J.K. HENDERSON, H.H. Commercial adaptation of ultrasonography to predict pork carcass composition from live animal and carcass measurements. **Journal of Animal Science**, v.70, p.631-639, 1992.

GRESHAM, J.D., McPEAKE, S.R., BERNARD, J.K., RIEMANN, M.J., WYATT, R.W., HENDERSON, H.H. Prediction of live and carcass characteristics of market hogs by use of a single longitudinal ultrasonic scan. **Journal of Animal Science**, v.72, p.1409-1416, 1994.

HAMBY, P.L., STOUFFER, J.R., SMITH, S.B. Muscle metabolism and real-time ultrasound measurement of muscle and subcutaneous adipose tissue growth in lambs fed diets containing a beta-agonist. **Journal of Animal Science**, v.63, p.1410-1417, 1986.

HAMLIN, K.E., GREEN, R.D., CUNDIFF, L.V. WHEELER, T.L., DIKEMAN, M.E. Real-time ultrasonic measurement of fat thickness and longissimus muscle area: II. Relationship between real-time ultrasound measures and carcass retail yield. **Journal of Animal Science**, v.73, p.1725-1734, 1995.

HERRING, W.O., MILLER, D.C., BERTRAND, J.K., BENYSHEK, L.L. Evaluation of machine, technician, and interpreter effects on ultrasonic measures of backfat and longissimus muscle area in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.72, p.2216-2226, 1994.

HOUGHTON, P.L., TURLINGTON, L.M. Application of ultrasound for feeding and finishing animals: a review. **Journal of Animal Science**, v.70, p.930-941, 1992.

JONES, S.D.M.; WALTON, J.S.; WILTON, J.W. SZKOTNICKI, J.E. The use of urea dilution and ultrasonic backfat thickness to predict the carcass composition of live lambs and cattle. **Canadian Journal of Animal Science**, v.69, p.641-648, 1982.

LEYMASTER, K.A., MERSMANN, H.J., JENKINS, T.G. Prediction of the chemical composition of sheep by use of ultrasound. **Journal of Animal Science**, v.61, p.165-172, 1985.

LIU, Y., STOUFFER, J.R. Pork carcass evaluation with an automated and computerized ultrasonic system. **Journal of Animal Science**, v.73, p.29-38, 1995.

MOTTA, O.S., PIRES, C.C., SILVA, J.H.S., ROSA, G.T., FÜLBER, M. Avaliação da carcaça de cordeiros da raça Texel sob diferentes métodos de alimentação e pesos de abate. **Ciência Rural**, v.31, n.6, p.1051-1056, 2001.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 1987. 31p.

OLIVEIRA, M.V.M., PÉREZ, J.R.O., ALVES, E.L., MARTINS, A.R.V., LANA, R.P. Rendimento de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1451-1458, 2002.

OSÓRIO, J. C.S.; OSÓRIO, M. T. M.; JARDIM, P. O. C. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina “In vivo” na carcaça e na carne**. Pelotas, UFPEL, 1998. 107p.

OSÓRIO, J.C.S. **Produção de carne ovina: alternativa para o Rio Grande do Sul**. Pelotas, Universidade Federal de Pelotas, 1998. 166p.

OSÓRIO, J.C.S., JARDIM, P.O.C., PIMENTEL, M.A., POUHEY, J., OSÓRIO, M.T.M., LÜDER, W.E., BORBA, M.F. Produção de carne entre cordeiros castrados e não castrados. 1. Cruzas Hampshire Down X Corriedale. **Ciência Rural**, v.29, n.1, p.135-138, 1999.

PURCHAS, R.W., BEACH, A.D. Between operator and repeatability of fat depth measurements made on live sheep and lambs with an ultrasonic probe. **New Zealand Journal of Experimental Agriculture**, v.9, p.213-220, 1981.

RAMSEY, C.B., KIRTON, A.H., HOGG, B., DOBBIE, J.L. Ultrasonic, needle, and carcass measurements for predicting chemical composition of lamb carcasses. **Journal of Animal Science**, v.69, p.3655-3664, 1991.

REIS, W., JOBIM, C.C., MACEDO, F.A.F., MARTINS, E.L., CECATO, U. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1308-1315, 2001.

REVERTER, A., JOHNSTON, D.J., GRASER, H.U., WOLCOTT, M.L., UPTON, W.H. Genetic analyses of live-animal ultrasound and abattoir carcass traits in Australian Angus and Hereford cattle. **Journal of Animal Science**, v.78, p.1786-1795, 2000.

SAINZ, D.R. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., Fortaleza, CE, 1996. **Anais...** p.7.

SILVA, L.F., PIRES, C.C. Avaliações quantitativas e predição das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1253-1260, 2000.

SILVA-SOBRINHO, A.G., MACHADO, M.R.F., GASTALDI, K.A., GARCIA, C.A. 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, n.2, p.1017-1023, 2002.

SIMM, G., DINGWALL, W.S., LEWIS, R.M. Genetic improvement of meat production. In: INTERNATIONAL SHEEP VETERINARY CONFERENCE, 3., Edinburgh, 1993. **Proceedings...**

SMITH, M.T., OLTJEN, J.W., DOLEZAL, H.G., GILL, D.R., BEHRENS, B.D. Evaluation of ultrasound for prediction of carcass fat thickness and longissimus muscle area in feedlot steers. **Journal of Animal Science**, v.70, p.29-37, 1992a.

SMITH, B.S., JONES, W.R., HOUGH, J.D., HUFFMAN, D.L., MIKEL, W.B, MULVANEY, D.R. Prediction of carcass characteristics by real-time ultrasound in barrows and gilts slaughtered at three weights. **Journal of Animal Science**, v.70, p.2304-2308, 1992b.

STANFORD, K., CLARK, I., JONES, S.D.M. Use of ultrasound in prediction of carcass characteristics in lambs. **Canadian Journal of Animal Science**, v.75, p.185-189, 1995a.

STANFORD, K., McALLISTER, T.A., MACDOUGALL, M., BAILEY, D.R.C . Use of ultrasound for the prediction of carcass characteristics in Alpine goats. **Small Ruminant Research**, v.15, p.195-201, 1995b.

STANFORD, K., JONES, S.D.M., PRICE, M.A. Methods of predicting lamb carcass composition: A review. **Small Ruminant Research**, v.29, p.241-254, 1998.

STANFORD, K., BAILEY, D.R.C., JONES, S.D.M., PRICE, M.A., KEMP, R.A.. Ultrasound measurement of longissimus dimensions and backfat in growing lambs: effects of age, weight and sex. **Small Ruminant Research**, v.42, p.191-197, 2001.

WILSON, D.E. Application of ultrasound for genetic improvement. **Journal of Animal Science**, v.70, p.973-983, 1992.