

# Avaliação de carcaça em caprinos e ovinos em tempo real por ultrassonografia. Uma revisão de literatura

Felipe Queiroga Cartaxo<sup>1</sup>, Wandrick Hauss de Sousa<sup>1</sup>, Humberto Barbosa Cabral<sup>1</sup>, Jefferson Alves Viana<sup>1</sup>,  
Marcílio Fontes Cezar<sup>2</sup>, Adriana Trindade Soares<sup>1</sup> e Fabianna Fortuna de Freitas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A. - EMEPA-PB (felipeqcartaxo@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Departamento de Medicina Veterinária/CSTR/UFPG, Patos, PB

Resumo - Objetivou-se avaliar a eficácia e aplicabilidade da avaliação de carcaça em tempo real por ultrassonografia em caprinos e ovinos. A área de olho-de-lombo, espessura de gordura subcutânea e grau de marmorização do músculo *Longissimus dorsi* foram às características utilizadas na avaliação dos animais vivos. As correlações entre área de olho-de-lombo, espessura de gordura subcutânea em tempo real por ultrassonografia e a carcaça foram positivas e significativas. A avaliação de carcaça em tempo real por ultrassonografia tem sido usada na prática para testar dietas, comparar genótipos e sexo, não necessitando o abate dos animais. O marmoreio da carne também tem sido avaliado em tempo real por ultrassonografia, característica importante que apresenta influencia em alguns atributos sensoriais. Os resultados desta revisão indicam que as mensurações em tempo real por ultrassonografia podem ajudar a indústria na melhoria da qualidade de carcaça e de carne dos caprinos e ovinos, agregando valor ao seu produto e reduzindo os custos da terminação em confinamento.

Palavras-chave: área de olho-de-lombo, espessura de gordura subcutânea, marmoreio

## Carcass evaluation in goats and sheep by real time ultrasonography

Abstract - The objective of this work was to evaluate the efficacy and applicability of the carcass ultrasonography evaluation in real time in goats and sheep. The area of loin eye, fat thickness and the degree of marbling of the *Longissimus dorsi* muscle were used to evaluate the characteristics of live animals. The correlations between area of loin eye, fat thickness taken by ultrasonography in real time and the carcass were positive and significant. The carcass evaluation by ultrasonography in real time has been used in practice to test diets, compare genotypes and sex, not requiring the slaughter of animals. The marbling of the meat has also been evaluated by ultrasonography in real time, an important characteristic that has influence in some sensory attributes. The results of this review indicate that the measurements by ultrasonography in real time may help the industry to improve the carcass quality and the quality of goat and sheep meat, adding value to these products and reducing the cost of feedlot finishing.

Keywords: area of loin eye, fat thickness, marbling

### Introdução

A pecuária de corte mundial tem procurado melhorar os seus índices zootécnicos visando maior rentabilidade para o setor, seja pela melhoria genética dos rebanhos, pastagens melhoradas, formulação de dietas adequadas seja pela utilização de novas tecnologias como, por exemplo, a avaliação da carcaça em tempo real por ultrassonografia (Cartaxo & Sousa, 2008). Segundo Tauroco (2008), este método caracteriza-se por ser não invasivo e não deixa resíduos nocivos na carne, oferecendo meios objetivos de avaliar os animais vivos em relação a sua composição corporal. Influencia positivamente na identificação de animais que fornecem produtos uniformes e específicos.

Wilson (1994) afirmou que as indústrias caminham em direção ao valor agregado de mercado e um programa de qualidade de carcaça. A predição de características de carcaça em animal vivo permite melhorar a qualidade das mesmas, pois serão selecionados animais pelo mérito de carcaça, assegurando o potencial de produção de animais

com carcaças superiores. Leaflet et al. (2004) relataram que a ultrassonografia em tempo real pode ser usada para compreender as decisões mercadológicas para a carne, identificando também os animais que estão se aproximando do abate. Tendo como vantagem suplementar redução nos dias de confinamento e ainda melhor preço de acordo com a situação do mercado.

Para Silva et al. (2003), com o aumento da competitividade no mercado da carne torna-se necessário a adição de técnicas, além das já utilizadas, para se verificar a qualidade e o acabamento das carcaças de animais antes do abate. O conhecimento das características quantitativas e qualitativas de carcaças é fundamental na indústria de carne, visando melhorar a qualidade do produto final.

Um fator importante na busca de uma melhor eficiência na produção de carne é a estimativa precisa do ponto ideal de abate, tornando-se ferramenta crucial para determinar a qualidade do produto. A determinação desse ponto leva em consideração, além dos fatores econômicos do sistema de produção, as características de carcaça exigidas pelas

indústrias de carne como, por exemplo, a espessura de gordura subcutânea, visando melhorar a qualidade do produto final (Maldonado, 2007). Segundo Carr et al. (2002), a vantagem da utilização da ultrassonografia é que as previsões podem ser feitas no animal vivo para estimar suas características de carcaças antes do abate, quando os animais começam a engordar.

Suguisawa et al. (2008a) citaram que a avaliação de carcaça por ultrassonografia pode garantir o momento ideal de abate, evitando o excesso de gordura na carcaça. Por sua vez, Suguisawa et al. (2008b) afirmaram que a ultrassonografia também pode auxiliar na formação de lotes de animais em confinamento, tanto na padronização, como no desenvolvimento de estratégias nutricionais, já que o conhecimento da área de olho-de-lombo e espessura de gordura subcutânea permite ajustes otimizados das dietas.

De acordo com Cartaxo et al. (2011), a área de olho-de-lombo, a espessura de gordura subcutânea e o marmoreio são características mensuradas por ultrassonografia que estão relacionadas ao ganho de peso diário, rendimento de carcaça, precocidade de acabamento, sabor e suculência da carne.

Leaflet (2005) concluiu que as mensurações obtidas em tempo real por ultrassonografia e na carcaça em ovinos por técnicos experientes, podem avaliar com acurácia as características de carcaça como espessura de gordura subcutânea e a área de olho-de-lombo mensurada entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas.

O objetivo desta revisão é apresentar a eficácia e aplicabilidade da avaliação de carcaça em tempo real por ultrassonografia em caprinos e ovinos.

### **Captação e interpretação das imagens por ultrassonografia**

Para avaliação das características de carcaça em tempo real por ultrassonografia em caprinos e ovinos, utiliza-se um equipamento de ultrassom com sonda acústica e frequência de 3,5; 5,0 ou 7,5 Mhz. A penetração das ondas sonoras no tecido e resolução da imagem é inversamente proporcional à frequência da sonda. Assim, uma sonda de 3,5 MHz resulta em maior penetração de tecido e uma imagem menos detalhada e uma sonda de 7,5 MHz resulta em menor penetração no tecido e maior detalhe da imagem.

Usa-se também um acoplador de silicone, que acompanha o aquecimento das costelas, permitindo perfeito acoplamento do transdutor com o corpo do animal e gel, o mesmo utilizado para humanos, evitando a presença de ar entre a sonda e a pele, com isso proporciona uma melhor condutividade e qualidade das imagens. Antes da captação das imagens por ultrassom procede-se à limpeza da região entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> vértebra torácica do lado esquerdo do animal. Alguns pesquisadores fazem tricotomia dos pelos em caprinos e ovinos para evitar interferência da transmissão do feixe de onda sonora, esta escolha depende do aparelho de ultrassom e sonda utilizados, como também das análises a

serem realizadas. Após a limpeza da região, coloca-se gel no dorso e acopla a sonda no corpo do animal.

A sonda equipada com guia acústica fica disposta de maneira perpendicular ao comprimento do músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> vértebra torácica para mensurar a área de olho-de-lombo e espessura de gordura subcutânea. Já para avaliar o grau de marmorização do músculo *Longissimus dorsi*, o local é o mesmo das medidas anteriores, no entanto, a sonda sem acoplador, fica disposta paralelamente ao comprimento do referido músculo.

A área de olho-de-lombo é calculada em centímetros quadrados e a espessura de gordura subcutânea em milímetros, ambas mensuradas a  $\frac{3}{4}$  de distância a partir do lado medial do músculo *Longissimus dorsi*, para o seu lado lateral da linha dorso-lombar. O grau de marmorização é determinado por software específico de avaliação de carcaça com escala de 0 a 10. Este software atribui valor de acordo com a quantidade de gordura intramuscular presente no *Longissimus*.

Os fatores que podem influenciar na captação e posteriormente na interpretação das imagens obtidas por ultrassonografia são: Identificação dos pontos anatômicos a serem mensurados; Posicionamento do animal; Tipo de sonda; Acoplamento e pressão aplicada na sonda; Experiência do técnico.

Dentre os fatores acima citados que mais influenciam na precisão e a acurácia da técnica do uso da ultrassonografia na avaliação de carcaça em tempo real em ruminantes, segundo autores, é o tipo de sonda e a experiência do técnico. Houghton & Turlington (1992) afirmaram que embora a avaliação de carcaça em tempo real por ultrassonografia apresente dados acurados é evidente que há considerável variação entre espécies, técnicos e aparelhos.

### **Princípios e funcionamento da ultrassonografia**

O aparelho de ultrassom basicamente mede a reflexão das ondas de alta frequência que ocorre quando estas passam através dos tecidos. Após a sonda ter sido colocado em local apropriado no animal, o aparelho converte pulsos elétricos em ondas de alta frequência (ultrassons), que ao encontrar diferentes tecidos corpóreos dentro do animal promove uma reflexão parcial (eco) em tecidos menos densos, ou total em tecidos de alta densidade como os ossos. Mesmo após a ocorrência do eco, as ondas de alta frequência continuam a se propagar pelo corpo do animal e o conjunto de informações enviadas pelas reflexões transmitidas pela sonda é projetado em uma tela como imagem, onde as mensurações são realizadas (Suguisawa, 2002).

A onda sonora emitida pelo ultrassom tem uma frequência além do alcance perceptível do ouvido humano. Os humanos podem ouvir frequência entre 20 e 20.000 hertz. Wilson (1994) cita que para tecidos de animais a frequência varia entre 2 a 20 megahertz (MHz).

## **Avaliação quantitativa da carcaça em tempo real por ultrassonografia**

Segundo Bryan (2004), diferente de outra medida subjetiva para a avaliação e classificação de carcaça o uso da ultrassonografia em tempo real tem como vantagem principal a objetividade e repetibilidade das mensurações, mas a falta de atenção na colheita das imagens tem tornado mensurações diferentes das obtidas nas carcaças. A qualificação do técnico de ultrassom pode concorrer de forma decisiva, principalmente em pequenos ruminantes.

Alguns pesquisadores têm reportado precisão e acurácia da ultrassonografia em tempo real para medidas de área de olho-de-lombo e espessura de gordura subcutânea, sendo encontradas altas correlações com as mesmas medidas tomadas nas carcaças de caprinos e ovinos (Junkuszew & Ringdorfer, 2005; Cartaxo & Sousa, 2008; Cartaxo et al., 2011). No entanto, Mesta et al. (2004) em caprinos mestiços Spanish encontraram dificuldade na mensuração da espessura de gordura subcutânea, segundo os referidos autores, devido ao baixo conteúdo deste tecido e já tem sido identificado como problema em ovinos.

São poucos os trabalhos que encontraram correlação significativa em caprinos e ovinos para espessura de gordura subcutânea em tempo real por ultrassonografia e a mesma medida na carcaça. Alguns fatores contribuem para a baixa acurácia encontrada nos referidos trabalhos, como a experiência do técnico e a pequena espessura de gordura subcutânea dos animais pesquisados. Neste sentido, Cartaxo & Sousa (2008) afirmaram que a maioria das pesquisas é feita com animais muito jovens, que apresentam pequena espessura de gordura subcutânea no momento do abate, dificuldades na mensuração das imagens são previsíveis.

O relato destes pesquisadores corrobora os resultados obtidos por Carr et al. (2002) que avaliaram cabritos mestiços de Boer abatidos com 167 dias de idade encontraram correlação negativa para espessura de gordura subcutânea por ultrassonografia e a mesma medida na carcaça. Estes pesquisadores atribuíram esta correlação negativa à pequena quantidade de gordura destes cabritos, sendo de difícil mensuração por ultrassom. Entretanto, resultados com animais adultos são mais acurados, Delfa et al. (1991) em ovelhas adultas (3 anos) da raça Aragonesa obtiveram correlação significativa entre a gordura de cobertura por ultrassonografia e na carcaça.

A cobertura de gordura na carcaça é de fundamental importância para evitar escurecimento, desidratação e endurecimento da carne durante o resfriamento, no entanto, quando se trabalha com cordeiros deslanados e cabritos jovens obter carcaças bem protegidas é muito difícil. Segundo Cezar & Sousa (2006) o tecido adiposo subcutâneo nos ovinos deslanados tropicais e nos cabritos, é pouco desenvolvido, sendo quase todo ele depositado nas cavidades corporais.

A ultrassonografia pode auxiliar na identificação de animais contemporâneos que apresentem maiores área de

olho-de-lombo, estes animais são propensos a ganharem mais peso em relação aos animais com áreas menores. Trabalhos de Cartaxo & Sousa (2007) e Cartaxo et al. (2011) avaliando cordeiros verificaram que houve correlação positiva e significativa entre área de olho-de-lombo mensurada antes do abate e o ganho de peso diário, entretanto, não foi constatada correlação entre estas medidas com a espessura de gordura subcutânea na carcaça. Isto evidencia que cordeiros com maior espessura de gordura subcutânea ganham menos peso, porém, são mais precoces no acabamento de carcaça e os cordeiros com maior área de olho-de-lombo têm maior ganho de peso diário.

As diferenças entre os depósitos adiposos e musculares entre distintos genótipos e sexos podem ser avaliadas por ultrassonografia. Fernández et al. (1997) comparando cordeiros e cordeiras Manchego, Merino e Ile de France Merino verificaram diferenças entre genótipos e sexos. Os cordeiros mestiços apresentaram maior área de olho-de-lombo e as fêmeas obtiveram maior espessura de gordura subcutânea quando comparadas com os machos. Da mesma forma, Stanford et al. (2001) avaliando o efeito do sexo sobre a deposição de tecido muscular e adiposo por ultrassonografia em cordeiros mestiços Suffolk entre o desmame e os 135 dias de idade, verificaram que fêmeas foram superiores na espessura de gordura subcutânea em relação aos machos, no entanto, corroborando com o estudo anterior não houve diferença ( $p > 0,05$ ) entre sexo para deposição de tecido muscular.

Em estudo recente, Amaral et al. (2011) avaliando as características de carcaça de cordeiros abatidos com três espessuras de gorduras (2,0; 2,5 e 3,0 mm) determinadas em tempo real por ultrassonografia, verificaram que os animais com 3,0 mm de espessura de gordura também obtiveram maiores escores para cobertura de gordura, esta avaliada subjetivamente.

## **Avaliação qualitativa da carcaça em tempo real por ultrassonografia**

Segundo Tauroco (2008), estudos sobre o desenvolvimento dos animais de corte que foram realizados no país levaram em consideração, quase que, exclusivamente, as características de crescimento e reprodução, sem se preocuparem com as avaliações da composição corporal. O grau de acabamento e a quantidade de porção comestível presentes nas carcaças afetam a aceitabilidade da carne por parte da indústria e consumidores e começam a ditar o preço pago ao produtor pelos animais que são abatidos.

Atualmente, há consenso entre os pesquisadores que o marmoreio influencia diretamente no sabor e suculência da carne dos ruminantes. Neste sentido, Platter et al. (2005) afirmaram que o depósito de gordura intramuscular ou marmoreio é uma importante característica de qualidade de carne. Para Sugisawa et al. (2008a) o marmoreio pode ser uma característica importante do ponto de vista comercial,



umentando a qualidade da carne ovina (sabor e suculência), como também melhorando a qualidade de vida do consumidor, por ser rico em ácido linoléico conjugado (CLA).

De acordo com estes pesquisadores apesar da avaliação do marmoreio por ultrassonografia ser utilizada em nível comercial desde 2006, inclusive no Brasil, não existem dados na literatura que indiquem a correlação das medidas avaliadas por ultrassonografia com as da carcaça, e ainda, valores de herdabilidade para tal característica em ovinos e caprinos. Entretanto, Crews Jr et al. (2003) com bovinos encontraram estimativas de herdabilidade para o marmoreio de 0,54. Portanto, a ultrassonografia pode também auxiliar na identificação de reprodutores com superioridade na deposição desta gordura entre os feixes de fibras musculares. Segundo Maldonado (2007) o marmoreio mensurado sobre o contrafilé por ultrassonografia, entre a 12ª e 13ª costelas é um dos principais fatores determinantes para classificação de qualidade, em vários países, os quais estão pagando por esta característica.

Suguisawa et al. (2008c) avaliaram o grau de marmoreio por ultrassonografia de cordeiros Texel SRD, Santa Inês SRD e os SRD durante o confinamento, e verificaram que os mestiços Texel foram superiores aos demais nas três avaliações realizadas. Cartaxo et al. (2011) pesquisando a quantidade de marmoreio em tempo real por ultrassonografia e na carcaça em cordeiros Santa Inês, Dorper Santa Inês e Santa Inês SRD, observaram que os mestiços Dorper foram superiores aos Santa Inês nas duas avaliações. Isto denota a habilidade dos mestiços Texel e dos mestiços Dorper na produção de carne de melhor qualidade em relação aos outros genótipos estudados. Portanto, com o monitoramento desta característica por ultrassonografia pode-se identificar cruzamentos que propiciem maior deposição desta gordura, e assim, conquistar consumidores exigentes e dispostos a pagar mais por este atributo sensorial.

Recentemente, com a finalidade de verificar o efeito da dieta sobre a marmorização, Ítavo et al. (2009) pesquisando o efeito da dieta com própolis ou monensina sódica sobre o marmoreio em cordeiros e Cartaxo et al. (2011) também com cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de energia, em ambos os trabalhos não observaram efeito significativo, denotando que o marmoreio não é aumentado pela composição dos alimentos ou pelo nível de energia presente na dieta.

### Considerações Finais

A avaliação de carcaça em tempo real por ultrassonografia em caprinos e ovinos é uma ferramenta eficaz na determinação da área de olho-de-lombo e espessura de gordura subcutânea, no entanto, para o grau de marmorização da carne são necessários mais estudos. Diferentes níveis nutricionais nas dietas, bem como comparações entre genótipos e sexo, podem ser realizadas por ultrassonografia, tendo como vantagem a necessidade de

não se abater os animais. O uso da ultrassonografia pode ajudar a indústria na melhoria da qualidade de carcaça e da carne dos caprinos e ovinos, padronizando-as de acordo com o mercado consumidor, agregando valor ou reduzindo os custos da terminação em confinamento.

### Referências

AMARAL, R.M.; MACEDO, F.A.F.; ALCALDE, C.R. et al. Desempenho produtivo e econômico de cordeiros confinados abatidos com três espessuras de gordura. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.12, n.1, p.155-165, 2011.

BRYAN, K.A. **Use of ultrasound in live lamb carcass contest**. Penn State University Livestock Ultrasound Laboratory, 2004. 2p.

CARR, M.A.; WALDRON, D.F.; WILLINGHAN, T.D.; Relationships among weights, ultrasound and carcass characteristics in Boer-cross goats. **Sheep and goat, Wool and Mohair CPR**, p.55-59, 2002.

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H. Relação entre medidas da área de olho-de-lombo por ultrassonografia e na carcaça de cordeiros em diferentes períodos em confinamento. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE. 3, 2007, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: 2007. CD-ROM.

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H. Correlações entre as características obtidas *em tempo real* por ultra-som e as obtidas na carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.37, n.8, p.1490-1495, 2008.

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H.; CEZAR, M.F. et al. Características de carcaça determinadas por ultrassonografia em tempo real e pós-abate de cordeiros terminados em confinamento com diferentes níveis de energia na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.160 - 167, 2011.

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Avaliação e utilização da condição corporal como ferramenta de melhoria da reprodução e produção de ovinos e caprinos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006, p. 541-565. CD-ROM.

CREWS Jr., D.H.; POLLAK, E. J.; WEABER, R. L. et al. Genetic parameters for carcass traits and their live animal indicators in Simmental cattle. **Journal of Animal Science**, v.81, p.1427-1433, 2003.

- DELFA, R.; TEIXEIRA, A.; BLASCO, I. et al. Ultrasonic estimates of fat thickness, C measurement and *longissimus dorsi* depth in Rasa Aragonesa ewes with same body condition score. **Options Méditerranéennes**, Série Séminaires, n.13, p.19-24, 1991.
- FERNÁNDEZ, C.; GALLEGO, L.; QUINTANILLA, A. Lamb fat thickness and *longissimus* muscle area measured by a computerized ultrasonic system. **Small Ruminant Research**, v.26, p.277-282, 1997.
- ÍTAVO, C.C.B.F.; MORAIS, M.G.; COSTA, C. et al. Características de carcaça, componentes corporais e rendimento de cortes de cordeiros confinados recebendo dieta com própolis ou monensina sódica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.38, n.5, p.898-905, 2009.
- HOUGHTON, P.L.; TURLINGTON, L.M. Application of ultrasound for feeding and finishing animals. **Journal of Animal Science**, p.930-941, 1992.
- JUNKUSZEW, A.; RINGDORFER, F. Computer tomography and ultrasound measurement at methods for the body composition of lambs. **Small Ruminant Research**, v.56, p.121-125, 2005.
- LEAFLET, A.S.; TAIT Jr., R.G.; ROUSE, G.H. et al. **Real-time Ultrasound and performance measures to assist in feedlot cattle sorting for marketing decisions**. Iowa: Iowa State University Animal Industry Report, 2004. 3p.
- LEAFLET, A.S.; TAIT Jr., R.G.; KIMM, B. et al. **Accuracy of ultrasound measures relative to carcass measures of body composition in sheep**. Iowa: Iowa State University Animal Industry Report, 2005. 3p.
- MALDONADO, F. **Utilização da ultrassonografia para predição de características de carcaças bovinas**. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2007\\_2/ultrasonografia/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2007_2/ultrasonografia/index.htm)>. Acesso em: 28 jul. 2008.
- MESTA, G.C.; WILL, P.A.; GONZALEZ, J.M. The measurement of carcass characteristics of goats using the ultrasound method. **The Texas Journal of Agriculture and Natural Resource**, v.17, p.46-52, 2004.
- PLATTER, W. J.; TATUM, J. D.; BELK, K. E. et al. Effects of marbling and shear force on consumers' willingness to pay for beef strip loin steaks. **Journal of Animal Science**, v.83, p.890-899, 2005.
- SILVA, S.L.; LEME, P.R.; PUTRINO, S.M. et al. Estimativa do peso e do rendimento de carcaça de tourinhos Brangus e Nelore por medidas de ultrassonografia. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.32, n.5, p.1227-1235, 2003.
- STANFORD, K.; BAILEY, D.R.C.; JONES, S.D.M et al. Ultrasound measurement of *longissimus* dimensions and backfat in growing lambs: effects of age, weight and sex of goats. **Small Ruminant Research**, v.42, p. 191-197, 2001.
- SUISAWA, L. **Ultrassonografia para predição das características e composição da carcaça de bovinos**. 2002. 70p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.
- SUGUISAWA, L.; VARGAS JUNIOR, F. M.; MARQUES, A.C.W. et al. Área de olho-de-lombo, espessura de gordura subcutânea e marmoreio por ultrassonografia em ovinos confinados. In: Congresso Internacional de Zootecnia, 10, 2008, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ZOOTEC , 2008a. CD-ROM.
- SUGUISAWA, L.; SOUSA, W.H.; BARDI, A.E. et al. Ultrassom no melhoramento genético da qualidade da carne caprina e ovina. In: Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, 7., 2008, São Carlos, **Anais...** São Carlos: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2008b. CD-ROM.
- SUGUISAWA, L.; VARGAS JUNIOR, F.M.; MARQUES, A.C.W. et al. Características de carcaça e qualidade de carne por ultrassonografia em cordeiros confinados. In: Congresso Internacional de Zootecnia, 10, 2008, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ZOOTEC, 2008c. CD-ROM.
- TAROUCO, J.U. A utilização da técnica de ultrassonografia em tempo real para avaliação e seleção de características de carcaça em animais de corte. In: Zootec 2008 - X Congresso Internacional de Zootecnia, 2008, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, PB, 2008. CD-ROM.
- WILSON, D.E. Real-time ultrasound evaluation of beef cattle. **Iowa State University Real-time Ultrasound Precertification Training Program**. 1994.