AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA EM BOVINOS DE CORTE POR ULTRASSONOGRAFIA EM TEMPO REAL

Lucy Mery Antonia Surita[1], Jaqueline Rodrigues Ferreira[2], Lariza Gabriele Pereira da Silva[3], Bruno Henrique de Souza Limoni[3], Marjorie Toledo Duarte[4], Maria da Graça Morais[4], Marina de Nadai Bonin Gomes[4]

[1]Aluna de doutorado em Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FAMEZ/UFMS. Email: lucymerysurita@hotmail.com
[2]Aluna de Mestrando em Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FAMEZ/UFMS.
[3]Aluno de graduação em Zootecnia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FAMEZ/UFMS.
[4]Professora da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FAMEZ/UFMS.

Resumo: Objetivou-se com esta revisão, enfatizar o uso da Ultrassonografia para predizer méritos de carcaças em bovinos de corte. A técnica de Ultrassonografia é utilizada na seleção de animais para o melhoramento genético, apartação de lotes para o confinamento ou abate. Em bovinos, as medidas tradicionalmente avaliadas por ultrassonografia são a área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea e porcentagem de gordura intramuscular no músculo *Longissimos* na altura da 12ª e 13ª costelas, e espessura de gordura na picanha. Essas medidas de carcaça são relacionadas com a quantidade de carne e gordura que o animal produz. A predição da composição corporal do animal *in vivo*, como a utilização da técnica de ultrassonografia em tempo real, torna-se uma ferramenta que auxilia na identificação de animais superiores dentro do rebanho, pois possibilita determinar o grau de terminação e de desenvolvimento muscular, sem a necessidade de avaliações visuais, testes de progênie ou abate dos animais.

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

CARCASS EVALUATION IN BEEF CATTLE BY ULTRASONOGRAPHY IN REAL TIME

Abstract: The objective of this review was to emphasize the use of Ultrasonography to predict carcass merits in beef cattle. The Ultrasonography technique is used in the selection of animals for breeding, sorting of lots for confinement or slaughter. In cattle, the measurements traditionally evaluated by ultrasonography are the loin eye area, subcutaneous fat thickness and percentage of intramuscular fat in the *Longissimos* muscle at the 12th and 13th ribs, and fat thickness in the picanha. These carcass measures are related to the amount of meat and fat that the animal produces. The prediction of the in vivo animal body composition, such as the use of the real-time ultrasound technique, becomes a tool that helps to identify superior animals within the herd, since it allows determining the degree of termination and muscular development, without the need for visual evaluations, progeny testing or slaughter of animals.

Keywords: finishing, loin eye area, marbling, thickness of subcutaneous fat

INTRODUÇÃO

O estudo das características de carcaça é a avaliação de parâmetros relacionados aos aspectos qualitativos e quantitativos de sua porção comestível. Essas características são importantes para os vários segmentos da cadeia da carne, pois estão relacionadas à qualidade da carne e exigências do consumidor, ambas são determinantes de seu valor comercial (Rodrigues Filho et al., 2013).

Para ser considerada de qualidade a carcaça deve apresentar em sua composição, grande quantidade de músculo, o mínimo de osso e uma quantidade adequada de gordura (Berg e Butterfield, 1976). No entanto, essa composição está sujeita a interferências de vários fatores como a nutrição, idade, sexo e a genética dos animais.

O conhecimento da condição corporal na forma de porcentagens dos constituintes da carcaça (músculo, osso e gordura) é importante para avaliação de grupos genéticos e tratamentos nutricionais que envolvem o crescimento e a determinação das exigências nutricionais dos animais (Luchiari Filho, 2000). Assim, a utilização de instrumentos de alta tecnologia pode proporcionar medições acuradas de componentes de carcaça (Muller, 2001) visando o acompanhamento do desenvolvimento desses componentes.

Neste sentido, podemos destacar o uso da ultrassonografia em tempo real como uma ferramenta auxiliar na identificação de animais superiores dentro do rebanho em musculatura e acabamento, pois possibilita determinar o grau de terminação e de desenvolvimento muscular destes (Suguisawa et al., 2006), sem a necessidade de avaliações visuais, testes de progênie ou abate dos animais (Yokoo et al., 2008; Yokoo et al., 2010). Essa estratégia pode resultar na intensificação do processo produtivo, padronização das carcaças e melhorias na qualidade da carne.

DESENVOLVIMENTO

A técnica de ultrassonografia

O uso da ultrassonografia em bovinos de corte para avaliação de características de carcaça foi iniciado por volta de 1950 na Universidade de Cornell, EUA (Sainz & Araujo, 2002). O princípio da técnica é a emissão de ondas sonoras acima de 20.000 hertz, além da faixa audível (20 e 20.000 hertz) para o ouvido humano (Tait, 2012).

As ondas sonoras são emitidas a partir de um transdutor composto por cristais piezoelétricos que convertem energia elétrica em ultrassom (Biscegli, 2004). Para avaliações de carcaças bovinas, requerer transdutor linear de 17-18 cm e comumente são utilizadas frequência de 3,5 MHz (Tait, 2012).

Algumas ondas sonoras penetram no tecido animal e outras são refletidas de volta para o transdutor, sendo chamados de ecos, que retornam à fonte de som (transdutor) são detectados e exibidos na tela do aparelho em um formato anatômico transversal (Nyborg & Zisken, 1985).

Entretanto, a densidade apresentada pelos diferentes tecidos que compõem a carcaça pode alterar a velocidade com que as ondas de ultrassom são conduzidas. De acordo com os relatos de Amin (1995) os tecidos mais densos conduzem ondas com maior velocidade que tecidos moles e quanto maior a velocidade de reflexão das ondas, mais clara a imagem visualizada na tela do ultrassom. O tecido ósseo, por exemplo, por ser um tecido mais denso reflete as ondas sonoras com maior velocidade que o tecido adiposo (Thwaites,1984; Perkins et al., 1992). Desta maneira, será visualizado em tons de cinza claro e o tecido adiposo em tons de cinza escuro.

Neste contexto, a técnica de ultrassonografia possibilita predizer, em animais vivos, as características de carcaças importantes para a produção animal, como musculosidade e acabamento, selecionar animais superiores ao melhoramento genético, bem como, a separação de lotes em confinamento, detectando animais prontos para o abate (Faria, 2012).

Características de carcaça obtidas por ultrassonografia

As imagens coletadas pelo ultrassom fundamentam-se em dois sítios anatômicos: o músculo *Longissimus* e a garupa. No músculo *Longissimus* também conhecido como contrafilé ou lombo as avaliações são realizadas na altura da 12ª e 13ª costelas e as medidas avaliadas são a área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS) e porcentagem de gordura intramuscular ou marmoreio. Na garupa, entre o íleo e o ísquio, é avaliada a espessura de gordura subcutânea na picanha (EGP).

A AOL (Figura 1) caracteriza-se como a área do músculo *Longissimus*, medida em cm^2 é um indicativo de musculosidade do animal e possui alta correlação com o rendimento de cortes de alto valor comercial (Luchiari Filho, 2000; Suguisawa et al., 2013). Neste sentido, a preferência dos frigoríficos por carcaças com alta porcentagem de músculo pode ser atribuída ao peso individual desses cortes na desossa (Brondani et al., 2006). Assim, a associação entre a área de olho de lombo e o rendimento de carcaça em cortes comercializáveis pode influenciar o valor comercial da carcaça e permitir a identificação de animais superiores quanto à musculosidade (Aboujaoude et al., 2013).

A EGS (Figura 1) é medida em milímetros, a ¾ da distância medial do músculo *Longíssimos*, é indicativa de grau de acabamento das carcaças, sendo de grande importância para a proteção contra o frio

nas câmaras frigoríficas, no entanto, correlaciona-se negativamente a porcentagens de cortes desossados (Silva et al., 2006; Suguisawa et al., 2013).

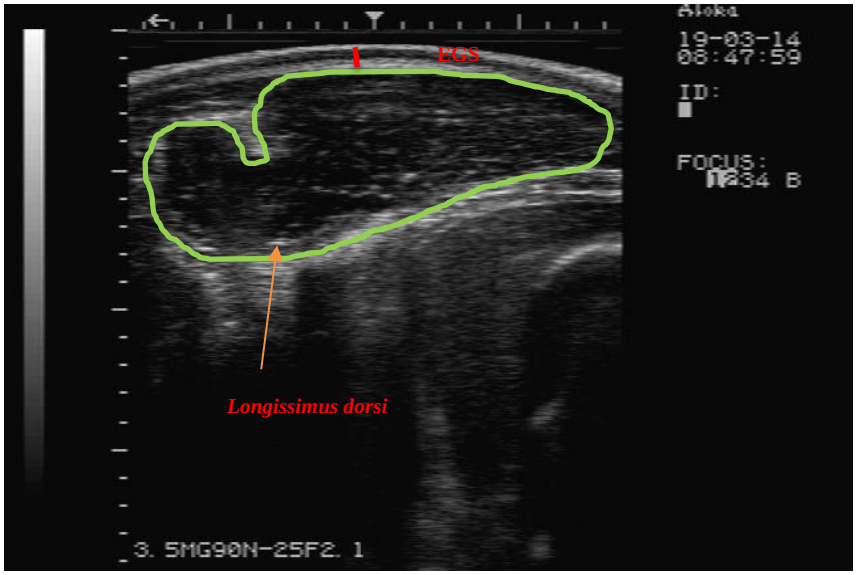

Figura 1. Imagem de ultrassom coletada sobre o músculo *Longissimus* entre a 12ª e 13ª costelas para avaliação da área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EGS). Fonte: Marina de Nadai Bonin Gomes.

Atualmente no Brasil as indústrias consideram como mínimo desejado, animais com acabamento mediano, ou seja, com 3 a 6 mm de EGS. Esta gordura de cobertura protege a carcaça contra a rápida e intensa queda de temperatura durante o resfriamento, que pode provocar o escurecimento externo dos músculos em carcaças com gordura escassa, além de evitar o encurtamento das fibras musculares, prejudicando a maciez da carne (Muller, 1987).

A gordura intramuscular ou marmoreio (Figura 2) representa o tecido adiposo que se deposita entre os feixes de fibra muscular, sendo a última fração a ser depositada na carcaça (Muller, 1987; Owens et al., 1993). Na imagem do ultrassom é caracterizada como pontos de gordura visíveis no músculo contrafilé (Faria, 2012).

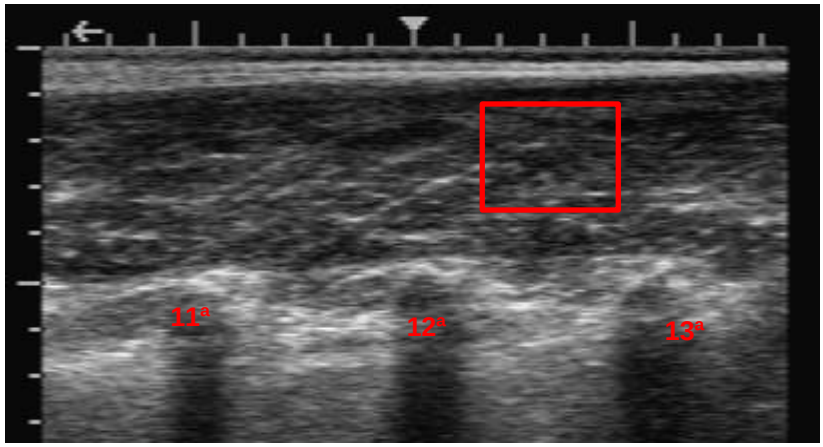

Figura 2. Imagem coletada sobre o músculo *Longissimus* entre e 11ª e 13ª costelas para avaliação da porcentagem de gordura intramuscular. O quadrado na figura representa o local onde é feita a avaliação do marmoreio. Fonte: Marina de Nadai Bonin Gomes.

A gordura intramuscular **e**stá intimamente associada à qualidade da carne, principalmente a fatores como maciez, suculência e sabor, por isto uma característica de grande importância, tendo em vista a busca do mercado consumidor por carne de qualidade (Suguisawa et al., 2013).

A EGP também conhecida como P8 (Figura 3) é avaliada entre os ossos íleo e ísquio para obtenção de uma imagem sobre a junção dos músculos *Gluteus medius* e *Bíceps femoris* e deve ser expressa em milímetros. Durante o crescimento do animal, a deposição de gordura não ocorre de maneira uniforme em todo o corpo, sendo iniciada pelo dianteiro e traseiro e depositando-se por último no lombo (Berg e Butterfield, 1976).

Desta maneira, a EGP tende a ser depositada anteriormente ao lombo e tem sido utilizada como uma medida de precocidade de acabamento, ou seja, animais de iniciam a deposição de gordura mais cedo tendem a ser mais precoces e apresentam carcaças prontas para o abate em menores idade (Suguisawa et al., 2013).

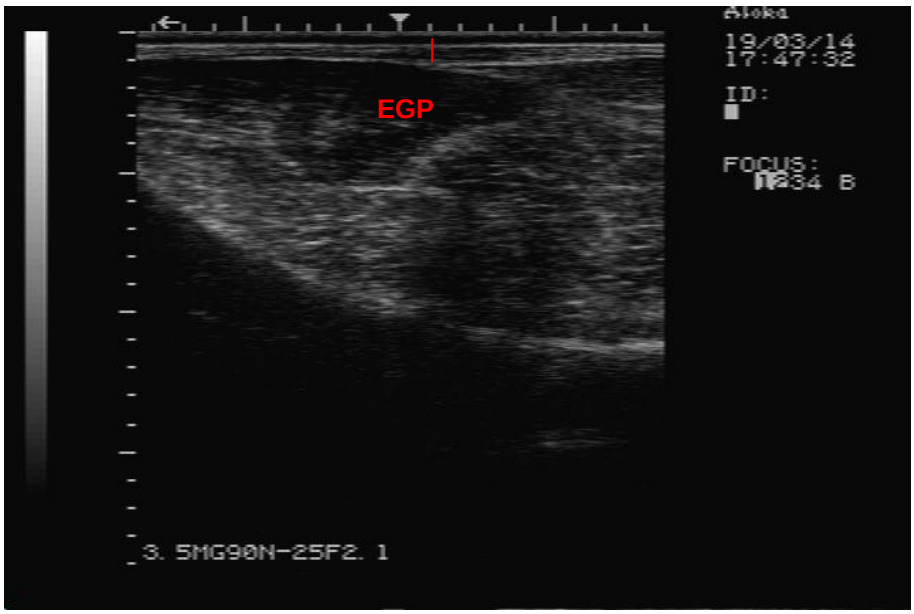

Figura 3. Imagem coletada sobre os músculos *Gluteus medius* e *Bíceps femoris* para avaliação da espessura de gordura subcutânea sobre a picanha (EGP). Fonte: Marina de Nadai Bonin Gomes.

Vantagens e limitações no uso da ultrassonografia

Dentre as vantagens podemos destacar que a técnica de ultrassonografia permite a análise precoce dos animais para seleção, facilitando a avaliação genética para características de carcaça, sem necessidade de abate (Faria, 2012).

A Ultrassonografia possibilita estimar e avaliar a composição corporal, a qualidade e rendimento da carcaça, a taxa de crescimento e predição do momento ideal para realização do abate dos animais (Souza et al., 2016).

Essa ferramenta permite ainda repetição das avaliações num mesmo animal, seja para sanar dúvidas ou para o monitoramento do desenvolvimento corporal, permitindo assim uma redução significativa dos custos com a mão de obra e com a depreciação da carcaça, além de auxiliar na seleção de animais geneticamente superiores para fins de reprodução (Souza et al., 2016).

Outra vantagem é que o custo da avaliação individual é muito inferior ao custo do teste de progênie e os resultados equivalentes, dado que as características de carcaça são de herdabilidade média a alta (Suguisawa, 2002; Faria, 2012).

O uso da técnica permite que os animais sejam abatidos quando atingem o grau de gordura de cobertura na carcaça adequado ao processo de resfriamento empregado, garantindo assim a qualidade da carne (Silveira, 2001).

Ademais, é uma técnica não-invasiva ou destrutiva, não deixar resíduos nocivos na carne, permite uma avaliação rápida e com boa precisão da composição corporal (Suguisawa 2002, Silva et al. 2004).

Como fatores limitantes a acurácia das medidas obtidas pelo ultrassom, podemos destacar mensuração inadequada, limpeza insuficiente da região anatômica na tomada da imagem, entre a 12ª e 13ª costelas, diferença na posição entre a tomada de imagem e a mensuração na carcaça, e principalmente a experiência do técnico na coleta e análise das imagens (Perkins et al.,1992; Prado et al. 2004; Mercadante et al., 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A técnica de ultrassonografia é uma alternativa para predição *in vivo* das características da carcaça. É uma ferramenta essencial para auxiliar na padronização dos lotes de animais para musculatura e acabamento, resultando em carcaças de qualidade para a indústria, cortes padronizados com valor agregado e carne de qualidade para atender aos consumidores mais exigentes.

LITERATURA CITADA

ABOUJAOUDE, C.; BALDI, F.; ESPIGOLAN, R. et al. Associação genômica entre polimorfismos de base única e área olho de lombo avaliada no período post mortem em bovinos da raça Nelore. In: Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, 5., 2013, Uberaba. Anais... Uberaba: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2013. 3p.

AMIN, V. 1995. “An introduction to principles of ultrasound.” Iowa State University. Study Guide.

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. News concepts of cattle growth. Sydney: Sydney University, 1976.

BISCEGLI, C. I. Conceitos da física do ultra-som. São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação Agropecuária, USP, 2004.

BRONDANI, I.L; SAMPAIO, A.A.M; RESTLE, J. et al. Composição física da carcaça e aspectos qualitativos da carne de bovinos de diferentes raças alimentados com diferentes níveis de energia. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.5, p. 2034-2042, 2006.

FARIA, M.H. A Ultrassonografia como critério de abate em bovinos de corte. Pesquisa & Tecnologia, v.9, n.1, 10p, 2012.

LUCHIARI FILHO, A. Pecuária da carne bovina. São Paulo, 2000. 134p.

MERCADANTE, M.E.Z; SILVA, S.L; BUENO, M.S. et al. Repetibilidade da mensuração de imagens das características de carcaça obtidas por ultrassonografia em fêmeas Nelore. Revista Brasileria de Zootecnia, v.39, n.4, p.752-757, 2010.

MILLER, R.K. Avaliação instrumental da qualidade da carne. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., São Pedro, 2001. Anais... Campinas: ITAL, 2001. p.179-184.

MULLER, L. Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos. 2.ed. Santa Maria: UFSM, 1987. 31p.

NYBORG, W.L; ZISKEN, M.C. 1985. Biological effects of ultrasound. Churchill Livingtone, New York.

OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that the growth and development of ruminants. Journal of Animal Science, v.71, p.3138-3150, 1993.

PERKINS, T.L.; GREEN, R.D.; HALIM, K.E. Evaluation of ultrasonic estimates of carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. Journal of Animal Science. v.70, p. 1002-1010, 1992.

PRADO, C.S.; PÁDUA, J.T.; CORRÊA, M.P.C. et al. Comparação de diferentes métodos de avaliação da área de olho de lombo e cobertura de gordura em bovinos de corte. Revista Ciência Animal Brasileira, v. 5, n. 3, p. 141-149, 2004.

RODRIGUES FILHO, M; ANDRADE, I.F; LADEIRA, M.M et al. Características de carcaça e cortes comerciais de tourinho Red Norte suplementados com óleo de fritura e sola terminados em confinamento. Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., v.14, n.1, p.54-66, 2013.

SAINZ, R.D; ARAÚJO, F.R.C. Uso de tecnologias de ultra-som no melhoramento do produto final carne. In: V Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas, Uberaba, MG. 2002.

SILVA S.L., LEME P.R., PUTRINO S.M. et al. Estimativa da gordura de cobertura ao abate, por ultra-som, em tourinho Brangus e Nelore. Revista Brasileira de Zootecnia, n.33, p.511-521, 2004.

SILVA, S.L.; LEME, P.R.; PUTRINO, S.M. et al. Alterações nas características de carcaça de tourinhos Nelore, avaliados por ultra-som. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 35, n. 2, p.607-612, 2006.
SILVEIRA A.C. Produção de Novilho Superprecoce. Anais do II Simpósio de Produção de Gado de Corte, Viçosa, 2001. p.37-54.
SOUZA, S.F; NETO, O.B; MORENO, G.M. et al. Aplicação da Ultrassonografia para avaliação da condição corporal e acabamento de carcaça em pequenos ruminantes. Ciênc. Vet. Tróp, v.19, n.3, 9p, 2016.
SUGUISAWA L. Ultra-sonografia para predição das características e composição da carcaça de bovinos. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002. 70 p.
SUGUISAWA, L.; MATOS, W.R.S.; OLIVEIRA, H.N. et al. Correlações simples entre as medidas de ultra-som e a composição da carcaça de bovinos jovens. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.1, p.169-176, 2006.
SUGUISAWA, L.; MATOS, B.C.; SUGUISAWA, J.M. Uso da ultrassonografia na avaliação de características de carcaça e de qualidade da carne. In: ROSA, A.N.; MARTINS, E.N.; MENEZES, G.R.O.; SILVA, L.O.C. (Ed.). Melhoramento genético aplicado em gado de corte. Brasília, DF: Embrapa; 2013. p.97-107.
TAIT, 2012. Ultrasound Guidelines Council Field Technician Study Guide. Chapter II – Ultrasound Basics. 2012 Edition. Disponível em: < http://ultrasoundbeef.com/uploads/Study_Guide_Chapters_-_2012.zip> Acesso em: 25/10/2018.
YOKOO, M.J. et al. Genetic and environmental factors affecting ultrasound measures of longissimus muscle area and backfat thickness in Nelore cattle. Livestock Science, Amsterdam, v.117, p.147–154, 2008.
YOKOO, M.J. Genetic associations between carcass traits measured by real-time ultrasound and scrotal circumference and growth traits in nelore cattle. Journal of Animal Science, Savoy, v.88, p.5, 2010.