

COMPARAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA ÁREA DE OLHO DE LOMBO E COBERTURA DE GORDURA EM BOVINOS DE CORTE

CRISTIANO SALES PRADO¹, JOÃO TEODORO PÁDUA², MARILMA PACHECO CHEDIAK CORRÊA³, JOSÉ BENTO STERMAN FERRAZ⁴, ELIANE SAYURI MIYAGI⁵ E LUCIANO SANTOS DE RESENDE⁶

1. Departamento de Medicina Veterinária /EV/UFG, Caixa Postal 131, CEP 74.001-970, Goiânia, GO, pradocs@vet.ufg.br.
2. Departamento de Produção Animal/EV/UFG, teodoro@vet.ufg.br.
3. Departamento de Zootecnia /UCG, Goiânia, GO, marilma@terra.com.br.
4. FZEA/USP, Pirassununga, SP, jbferraz@usp.br.
5. Aluna de Mestrado / EV/UFG, eliane_miyagi@hotmail.com
6. Nutripura – Rondonópolis, MT, nutripura@terra.com.br

RESUMO

O presente trabalho avaliou características de carcaça de bovinos de corte, de diferentes grupos genéticos, comparando métodos de avaliação de área de olho de lombo e de gordura de cobertura, além da estimativa das correlações de Pearson entre medidas efetuadas na carcaça e por ultra-sonografia para área de olho de lombo. Foram utilizados 48 bovinos machos dos grupos genéticos Nelore (N), Brangus (BR), ½ Canchim ½ Nelore (CN) e ½ Limousin ½ Nelore (LN), criados em regime de pasto com suplementação, sendo que metade dos animais de cada grupo foi castrada aos doze meses de idade aproximada-

mente. Na semana que antecedeu o abate foram realizadas medições da área de olho de lombo por ultra-sonografia (AOLU) e, após o abate, foram avaliados o acabamento (ACAB), a área de olho de lombo medida na carcaça (AOLC) e a espessura de gordura medida à altura da 13^a vértebra torácica (EG13). Os resultados mostraram efeito de grupo genético para AOLU, AOLC, ACAB e EG13. O grupo genético LN apresentou maiores médias para AOLU e AOLC que os demais (P<0,05). Foi observada uma correlação de 0,80 entre as medidas de AOLU e AOLC. A castração mostrou efeito significativo para ACAB e EG13 (P<0,01).

PALAVRAS-CHAVE: Ultra-sonografia, carcaça, área de olho de lombo, gordura de cobertura, bovinos de corte.

SUMMARY

COMPARISON OF DIFFERENT CARCASS EVALUATION METHODS OF THE RIB EYE AREA AND FAT THICKNESS OF BEEF CATTLE

This experiment article evaluated the characteristics of carcass of beef cattle steers from different genetics groups, comparing evaluation methods of the rib eye area and fat thickness, based on the estimative correlation of Pearson between the measures on carcass seethed by ultra-sound for the rib eye area. 48 males were utilised, from different genetic groups, Nelore (N), Brangus (BR), ½ Canchim ½ Nelore (CN) and ½ Limousin ½ Nelore (LN), raised on grazing system with supplementation. Half of animals of each group was castrated at 12 months of age,

approximately. On the week before the slaughter the measure of the rib eye area through ultra-sound (AOLU) was taken and after the slaughter evaluated the fat covering (ACAB), rib eye area on carcass (AOLC) and fat thickness measured between 12 and 13 rib (EG13). The genetic groups affected on the AOLU, AOLC, ACAB and EG13. The LN genetic group showed bigger means for AOLU and AOLC than the others (P<0.05). Was observed correlation between AOLU and AOLC of the 0.8. The castrated showed effect (P<0.01) on the ACAB and EG13.

KEY WORDS: Ultra-sound, carcass, beef cattle, rib eye area, fat thickness.

INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte no Brasil vem buscando, cada vez mais, aumentar os índices de produtividade e rentabilidade do setor. Nesse sentido, o equilíbrio entre genótipo, ambiente de criação e mercado se torna fundamental para o sucesso e eficiência do processo produtivo. De maneira geral, os sistemas mais eficientes são os que alcançam a otimização dos recursos genéticos, como raças, cruzamentos e condição sexual dos animais, dos recursos ambientais, como condições climáticas e de solo, e práticas de manejo (BARBOSA, 1998).

A Região Centro-Oeste do Brasil possui hoje aproximadamente 34% do rebanho de corte nacional (ANUALPEC, 2002). Os bovinos predominantes nessa região são, de origem zebuína, representados principalmente pela raça Nelore. O cruzamento de animais zebuínos com raças taurinas visa obter filhos com rusticidade, comum aos zebras, mas também com o alto potencial de ganho de peso dos taurinos (SANTIAGO, 1984).

Há décadas os pecuaristas vêm utilizando a prática da castração de machos com o objetivo de facilitar o manejo, reduzindo a agressividade dos animais. Além disso, espera-se de animais castrados uma maior deposição de gordura de cobertura, melhorando as características organolépticas do produto e prevenindo contra efeitos indesejáveis do frio, como a desidratação e o escurecimento da superfície da carcaça e o endurecimento da carne (*cold shortening*). A avaliação da espessura de gordura subcutânea e da área de olho de lombo, cuja medida é feita entre a 12ª e 13ª costelas, tem sido amplamente aceita e utilizada como indicadores da composição da carcaça (LUCHIARI FILHO, 2000).

Nos últimos anos, as indústrias de carne têm dado grande prioridade no desenvolvimento de um instrumento de determinação da composição de carcaças por meio de avaliações nos animais vivos. Assim, a habilidade da ultra-sonografia em estimar com grande precisão a composição final das carcaças pode ser uma importante ferramenta de auxílio no desenvolvimento de sistemas de comercialização baseado em valores objetivos, e também para estimular a produção de carcaças que atendam à demanda de mercado (PERKINS et al., 1992). Se-

gundo HASSEN et al. (1999), em um sistema de comercialização baseado em valores, a viabilidade da indústria de carnes depende da habilidade em produzir um produto final consistente e de alta qualidade. A avaliação de carcaça por predições *in vivo* pode garantir economicidade ao processo produtivo, uma vez que possibilita a visualização precoce da terminação, por meio da medição do grau de musculosidade, obtida pela área de olho de lombo (SILVEIRA et al., 1999), e do acabamento, pela medição da espessura da gordura de cobertura (BULLOCK et al., 1991). Entretanto, pesquisadores têm demonstrado que a precisão dos resultados é altamente dependente do técnico que executa a análise e do nível de experiência que a pessoa possui (PERKINS et al., 1992). HERRING et al. (1994) citam que é necessário que os técnicos recebam rigoroso treinamento na operação dos equipamentos de ultra-sonografia e sejam posteriormente avaliados para garantir que estão realmente qualificados para realizar as análises.

A técnica de ultra-sonografia utiliza ondas de alta frequência, transmitidas por um transdutor aos tecidos moles do corpo animal. As ondas refletidas pelos tecidos são convertidas eletronicamente para um monitor de vídeo em imagens em tempo real enviadas a um computador para serem processadas e gravadas (RIBEIRO, 2000).

Assim, com este trabalho procurou-se investigar os efeitos de grupos genéticos e da castração sobre as características de musculosidade e acabamento de carcaça de novilhos de corte suplementados a pasto bem como comparar os métodos de avaliação da área de olho de lombo, por ultra-sonografia (*in vivo*) e na carcaça (*post mortem*), e da cobertura de gordura por avaliação subjetiva e medição na carcaça.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no período de julho de 1999 a junho de 2000, nas instalações da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás (UFG), localizada no município de Goiânia, GO. Foram utilizados 48 bovinos machos, desmamados, com idade no início do experimento variando de sete a dez meses e peso médio inicial

de 217,8 kg. Os animais pertenciam a quatro grupos genéticos: Nelore (N), Brangus (BR), ½ Canchim ½ Nelore (CN) e ½ Limousin ½ Nelore (LN). Cada lote era constituído por doze animais contemporâneos, escolhidos ao acaso.

A alimentação dos animais foi constituída de pastagens formadas por braquiário (*Brachiaria brizantha*, c.v. Marandu) com suplemento concentrado energético, protéico e mineral balanceado. A suplementação foi fornecida uma vez ao dia, pela manhã, iniciando-se com uma fase de adaptação, em que os animais receberam 0,5kg/dia na primeira semana, 1,0 kg/dia na segunda semana, e posteriormente 1,5 kg/dia, quantidade adotada até o final do experimento.

Aos doze meses de idade aproximadamente, seis animais de cada grupo genético foram escolhidos aleatoriamente e submetidos à castração cirúrgica. As pesagens ocorreram em intervalos de 28 dias, após jejum alimentar de dezesseis horas em média. Durante a semana que antecedeu o abate, foram realizadas as predições de área de olho de lombo por ultra-sonografia (AOLU). O equipamento utilizado para a avaliação foi um aparelho de ultrassom da marca PIEMEDICAL, modelo Scanner 200 VET, com transdutor de arranjo linear com frequência de 3.5 MHz e 178 mm de comprimento, e uma guia acústica para obtenção das medidas de AOLU. O transdutor foi disposto de maneira perpendicular ao comprimento do músculo *Longissimus dorsi* entre a 12ª e 13ª costelas, utilizando-se óleo vegetal como acoplante acústico. As imagens colhidas foram armazenadas em disco rígido de um computador portátil e interpretadas pelo *software* Open Data Transfer 1.0.

Os animais foram abatidos com idade média de 22 meses. O abate foi realizado em frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado em Goiânia, GO, seguindo os procedimentos normais de abate e inspeção conforme o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 1997).

Foram avaliadas as seguintes características: acabamento (ACAB), em escores crescentes de 1 a 5 por avaliação subjetiva, área de olho de lombo

medida na carcaça (AOLC), obtida pela seção transversal do músculo *Longissimus dorsi* entre a 12ª e 13ª vértebras torácicas, conforme MÜLLER (1987), espessura de gordura medida à altura da 13ª vértebra torácica (EG13) e a correlação de Pearson entre AOLU e AOLC.

Os dados foram analisados pelo método dos quadrados mínimos, utilizando-se o procedimento LSMEANS do pacote computacional SAS (1996), e as médias comparadas pelo Teste “t” de Student ($P < 0,05$). Adotou-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = m + G_i + CS_j + e_{ijk},$$

em que, Y_{ijk} é o conjunto de variáveis dependentes; m = média geral; G_i é o efeito do i -ésimo grupo genético ($i = 1, \dots, 4$); CS_j é o efeito da j -ésima condição sexual ($j = 1, 2$) e e_{ijk} o efeito residual contendo os fatores não-controlados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente trabalho indicaram um efeito significativo do grupo genético ($P < 0,01$) sobre a área de olho de lombo medida por ultra-sonografia (AOLU). MERCADANTE et al. (1999) também observaram efeito significativo de grupo genético sobre área de olho de lombo medida por equipamento de ultra-som, avaliando 690 bovinos durante prova de ganho de peso.

As médias de AOLU, de acordo com os grupos genéticos estudados, são apresentadas na Tabela 1. O grupo LN apresentou a maior média (66,41 cm²), seguido pelo grupo CN (58,20 cm²). Os grupos BR e N não diferiram entre si, e apresentaram as menores médias, 54,63 e 51,46 cm², respectivamente.

Concordando com esses resultados, BERGEN et al. (1997), comparando raças continentais (Simental e Charolês) e britânicas (Shorthorn, Aberdeen Angus e Hereford), observaram maiores valores ($P < 0,05$) de área de olho de lombo medidas por ultra-sonografia nas raças continentais, apesar de não mostrarem diferença entre si. Considerando apenas as raças britânicas, os tourinhos Shorthorn e Angus não foram diferentes ($P > 0,05$), mas apresentaram maior AOLU que os Hereford ($P < 0,05$).

TABELA 1. Médias e erros padrões ajustados pelo método dos quadrados mínimos, para área de olho de lombo por ultra-sonografia (AOLU) e área de olho de lombo medida na carcaça (AOLC), segundo grupos genéticos (Brangus –BR, ½ Canchim ½ Nelore –CN, ½ Limousin ½ Nelore –LN e Nelore –N) e condição sexual (inteiro –I e castrado –CS).

Grupo Genético	AOLU (cm ²)	AOLC (cm ²)
BR	54,63 ^a ±2,03	60,58 ^a ±2,40
CN	58,20 ^{ab} ±1,94	63,29 ^a ±2,28
LN	66,41 ^c ±1,94	74,29 ^b ±2,40
N	51,46 ^a ±1,94	53,16 ^{bc} ±2,17
Condição sexual		
I	59,02 ^a ±1,37	63,87 ^a ±1,70
CS	56,32 ^a ±1,40	61,79 ^a ±1,58

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferiram entre si (P>0,05).

Relatos divulgados por RIBEIRO (2000) discordam dos resultados do presente trabalho. Comparando-se animais mestiços Nelore com duas raças paternas (uma continental e outra britânica) submetidos a dois tipos de dieta, não foi observada diferença entre as respectivas áreas de olho de lombo medidas por ultra-sonografia.

A área de olho de lombo é uma medida que tem sido usada como indicativo de desenvolvimento muscular animal. A análise da área de olho de lombo medida diretamente na carcaça (AOLC) também mostrou efeito de grupo genético (P<0,01). SUGISAWA et al. (2002), trabalhando com bovinos jovens ½ Angus, ½ Nelore, ½ Canchim ½ Nelore, ½ Simental ½ Nelore e Nelore, observaram efeito significativo do grupo genético para área de olho de lombo apenas quando mensurado na carcaça. Quando a medição foi feita por ultra-sonografia, esse efeito não foi significativo (P>0,05).

O grupo LN apresentou a maior média (74,29 cm²), seguido pelos grupos CN (63,29 cm²) e BR (60,58 cm²), sendo que o grupo N apresentou a menor média (53,16 cm²), diferenciando-se significativamente (P<0,01) de todos os demais (Tabela 1). Os animais mestiços de raças européias apresentaram maior AOLC para valores absolutos quando comparados ao N, o que pode ser um reflexo do

maior peso de carcaça dos primeiros. Resultados semelhantes foram encontrados por RESTLE et al. (1995), quando trabalharam com novilhos Hereford, ½ Jersey ½ Hereford, e 5/8 Hereford 3/8 Nelore, em que os animais de maior peso tiveram maior AOLC, reflexo de um maior peso na carcaça. Quando corrigidas para 100 kg de carcaça fria (AOLC/100), não foi observada a diferença.

Avaliando a área de olho de lombo diretamente na carcaça, ARRIGONI et al. (2002) encontraram diferença significativa (P<0,05) entre diferentes grupamentos genéticos, sendo maiores os valores obtidos para os animais do cruzamento ½ South-Devon ½ Nelore, em relação aos animais dos grupos ½ Red Angus ½ Nelore e Montana Tropical.

A correlação encontrada entre as medidas de área de olho de lombo por ultra-sonografia (AOLU) e quando avaliada diretamente na carcaça (AOLC) foi elevada (0,80), indicando que a ultra-sonografia pode ser um bom método a ser empregado para estimar as características de área de olho de lombo *in vivo*. A Figura 1 ilustra a proximidade entre os valores para AOLU e AOLC segundo os grupamentos genéticos estudados. LUZ e SILVA et al. (2002), trabalhando com bovinos das raças Nelore e Brangus, inteiros em confinamento, encontraram valor de 0,83 para correlação entre essas medidas. Resultado pouco inferior (0,74) foi relatado por LUZ e SILVA et al. (2001).

Entretanto, RIBEIRO (2000) encontrou correlação de apenas 0,51 entre as duas medidas, mesmo valor obtido por BASTOS et al. (2002), que trabalharam com 108 bovinos jovens, castrados, das raças Nelore e ½ Nelore ½ Red Angus. Valores relativamente baixos podem indicar grande variação quanto ao posicionamento do transdutor, problemas na limpeza do local de tomada da imagem, interpretação da imagem obtida pelo técnico e mudanças na configuração dos diferentes tecidos decorrentes do *rigor mortis* (PERKINS et al., 1992; SUGISAWA et al., 2002).

Os valores para ACAB e EG13 foram influenciados por grupo genético e condição sexual (P<0,01). Esses resultados diferem dos resultados divulgados por RESTLE et al. (1994, 1999), ao trabalharem com animais confinados, e de EUCLIDES

FILHO et al. (1997), avaliando animais mantidos em diferentes sistemas de criação, em que não foram observadas diferenças entre grupos raciais na EG13. Também não se verificou diferença significativa para espessura de gordura em relato de MALDONADO et al. (2002), que trabalharam com 27 bovinos machos dos grupos genéticos, Nelore,

$\frac{3}{4}$ Nelore $\frac{1}{4}$ Canchim, e $\frac{3}{4}$ Nelore $\frac{1}{4}$ Caracu, em que apenas os animais do grupo Nelore eram inteiros. Concordando com os resultados aqui observados, RIBEIRO (2000) observou que raças britânicas apresentaram maior tendência a acumular mais gordura que as continentais.

Área de olho de lombo, medida na carcaça e por ultra-sonografia

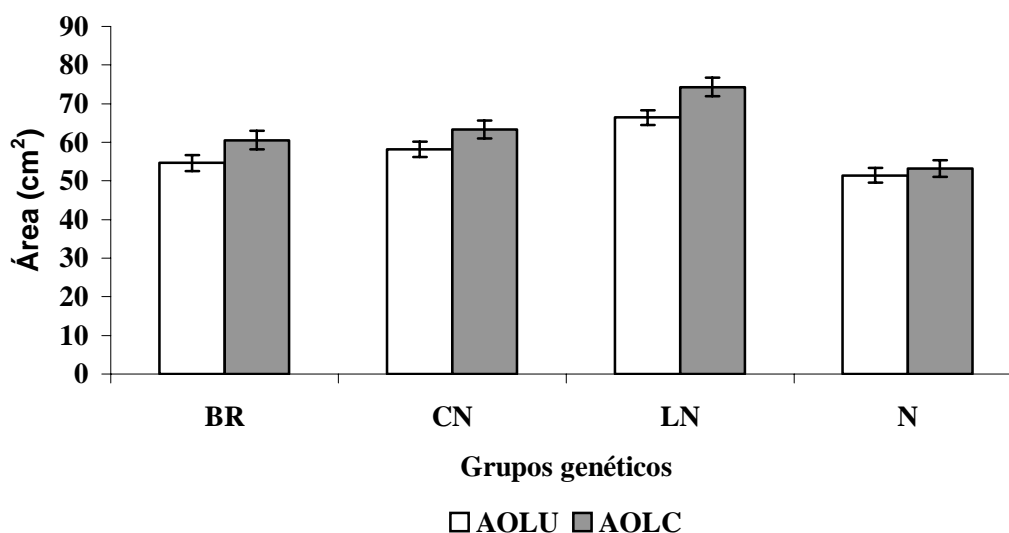


FIGURA 1. Comparação entre as medidas de área de olho de lombo efetuadas na carcaça (AOLC) e por ultra-sonografia (AOLU) de acordo com grupos genéticos (Brangus –BR, $\frac{1}{2}$ Canchim $\frac{1}{2}$ Nelore –CN, $\frac{1}{2}$ Limousin $\frac{1}{2}$ Nelore –LN e Nelore –N).

Para as características de ACAB em escore e EG13, os grupos genéticos BR, CN e LN não diferiram entre si, mas a raça N diferiu das demais (Tabela 2), provavelmente por estar com peso abaixo do ideal para abate. O fator peso ao abate mostrou-se significativo em trabalho realizado por MALDONADO et al. (2002), que avaliaram a espessura de gordura em três diferentes categorias de peso e observaram que a categoria mais pesada apresentou maior espessura de gordura ($P < 0,05$) que as demais, que não diferiram entre si.

O processo de castração não afetou as medidas de área de olho de lombo, cujas médias são apresentadas na Tabela 1, porém houve um efeito significativo para EG13. Os animais castrados apresentaram valores médios de espessura de

gordura 64% superiores aos animais inteiros, demonstrando melhor capacidade de acabamento por causa da castração (Tabela 2). Trabalhando com novilhos em confinamento, RESTLE et al. (1994) compararam o efeito da castração em diferentes idades e observaram que os animais castrados aos doze meses apresentavam, em média, 1,8 mm de gordura a mais que os animais inteiros. Os resultados do presente trabalho também estão em acordo com aqueles obtidos por FEIJÓ et al. (1999), que trabalharam com bovinos $\frac{1}{2}$ Pardo Suíço $\frac{1}{2}$ Nelore inteiros e castrados, e não observaram influência da castração nas medidas de área de olho de lombo, porém encontraram maior acabamento em gordura de cobertura nos animais castrados.

TABELA 2. Médias e erros padrões ajustados pelo método dos quadrados mínimos, para espessura de gordura (EG13) e acabamento subjetivo (ACAB), segundo grupos genéticos (Brangus –BR, ½ Canchim ½ Nelore –CN, ½ Limousin ½ Nelore –LN e Nelore –N) e de acordo com a condição sexual (inteiro –I e castrado –CS).

Grupo genético	EG13(mm)	ACAB (escore de 1 a 5)
BR	2,33 ^a ±0,99	1,65 ^a ±0,49
CN	2,03 ^a ±0,89	1,65 ^a ±0,65
LN	2,08 ^a ±0,92	1,92 ^a ±0,28
N	1,29 ^b ±0,78	1,09 ^b ±0,29
Condição sexual		
I	1,44 ^b ±0,61	1,39 ^b ±0,49
CS	2,36 ^a ±1,03	1,78 ^a ±0,51

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferiram entre si (P>0,05).

CONCLUSÕES

Nas condições em que se realizou este estudo, pode-se concluir que a área de olho de lombo medida por ultra-sonografia e diretamente na carcaça, a espessura de gordura medida à altura da 13^a vértebra torácica e o acabamento em gordura de cobertura são características que sofreram efeito de grupos genéticos. O uso de ultra-sonografia para avaliação da área de olho do lombo proporcionou alto grau de confiança (80%) comparado à avaliação na carcaça, mostrando ser um método viável para predição dessa característica no animal vivo. A EG13 e a ACAB foram superiores nos animais mestiços. A castração é uma técnica que contribui para aumentar a cobertura de gordura nas carcaças.

APOIO

AGPNP, PREMIX, SERRANA, SPEEDRITE, Dr. Otávio Lage de Siqueira.

REFERÊNCIAS

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira.** São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2002. 406p.

ARRIGONI, M.B.; GUEDES, S.S.; SILVEIRA, A.C.; OLIVEIRA, H.N.; CHARDULO, L.A.L.; COSTA, C.; CERVIERI, R.C.; MARTINS, C.L. Desempenho, características de carcaça e qualidade de carne de bovinos de diferentes grupos genéticos no sistema superprecoce. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife, 2002, **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002, CD-ROM.

BARBOSA, P.F. Raças e cruzamentos para produção de novilhos precoces. In: ENCONTRO NACIONAL DOS CONFINADORES e ENCONTRO ESTADUAL DO NOVILHO PRECOCE, 5., Campinas, 1998, **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1998. p.21-36.

BASTOS, J.F.P.; BOTELHO, C.R.G.; BELLUZZO, C.E.C.; MACHADO, D.F.B. Precisão das medidas por ultra-som na estimativa da área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea em bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife, 2002. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002 (CD-ROM).

BERGEN, R.D.; MCKINNON, J.J.; CHRISTENSEN, D.A.; KOHLE, N.; BELANGER, A. Use of real-time ultrasound to evaluate live animal carcass traits in young performance-tested beef bulls. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 9, p. 2300-2307, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.** Brasília: Ministério da Agricultura, 241p. 1997.

BULLOCK, K.D.; BERTRAND, J.K.; BENYSHEK, L.L.; WILLIAMS, S.E.; LUST, D.G. Comparison of real-time ultrasound and other live measures to carcass measures as predictors of beef cow energy stores. **Journal of Animal Science**, v. 69, n. 10, p. 3908-3916, 1991.

EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R.; CARVALHO, J.D. Efeito da suplementação com concentrado sobre a idade de

- abate e características de carcaça de bovinos Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 6, p. 1096-1102, 1997.
- FEIJÓ, G.L.D.; SILVA, J.M.; GOMES, A.; KICHEL, A.N. Características de carcaças de bovinos F1 Pardo-Suíço x Nelore inteiros ou castrados em diferentes idades. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre, 1999. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999, p. 333-336.
- HASSEN, A.; WILSON, D.E.; ROUSE, G.H. Evaluation of carcass, live, and real-time ultrasound measures in feedlot cattle: I. Assesment of sex and breed effects. **Journal of Animal Science**, v. 77, n. 2, p. 273-282, 1999.
- 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, n. 9, p. 2216-2226, 1994.
- LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. 1.ed. São Paulo: 2000. 134p.
- LUZ E SILVA, S.; LEME, P.R.; FIQUEIREDO, L.G.G.; PEREIRA, A.S.C.; PUTRINO, S.N. Correlações entre características de carcaça obtidas *in vivo* por ultra-sonografia e na carcaça *post mortem* em novilhos nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba, 2001. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001, p. 1206-1208.
- LUZ E SILVA, S.; LEME, P.R.; PUTRINO, S.N.; KARSBURG, J.H.; DE LIMA, C.G.; LANNA, D.P.D. Estimativa da espessura de gordura subcutânea no abate, por ultra-sonografia em diferentes fases de confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife, 2002. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002 (CD-ROM).
- MALDONADO, F.; ALLEONI, G.F.; QUEIROZ, A.C.; LEME, P.R.; BOIN, C.; DEMARCHI, J. J.A.A.; NARDON, R.F.; RESENDE, F.D.; TORRES, R.A. Características de carcaça de bovinos de três grupos genéticos terminados em confinamento e abatidos em três categorias de peso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife, 2002. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002, (CD-ROM).
- McLAREN, D.G.; NOVAKOFOFSKI, J.; PARRET, D.F.; LO, L.L.; SIRGH, S.D.; NEUMANN, K.R.; McKEITH, F.K. A study of operator effects on ultrasonic measures of fat depth and longissimus muscle area in cattle, sheep and pigs. **Journal of Animal Science**, v. 69, p. 54, 1991.
- MERCADANTE, M.E.; CYRILLO, J.N.S.G.; SILVA, L.; RAZZOK, A.G.; FIGUEIREDO, L.A.; BONILLA NETO, L.M. Medidas de ultra-som da área de olho do lombo e espessura de gordura de cobertura de bovinos em prova de ganho de peso [on line]. Disponível em: <<http://www.sbz.org.br/eventos/portoalegre/homepagesbz/mel/mel022.htm>>.
- MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concursos de carcaças de novilhos**. 2 ed. Santa Maria: Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, 1987. 31p.
- PERKINS, T.L.; GREEN, R.D.; HAMLIN, K.E. Evaluation of ultrasonic estimates of carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 4, p. 1002-1010, 1992.
- RESTLE, J.; GRASSI, C.; FEIJÓ, G.L.D. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados em diferentes idade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 10, p. 1603-1607, 1994.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; VAZ R.Z. Qualidade de carcaças de animais de três grupos genéticos abatidos aos 14 meses de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., Brasília, 1995. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995, p.647-649.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; QUADROS, A.R.B.D.; MULER, L. Características de carcaças e da carne

de novilhos de diferentes genéticos de Hereford x Nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 6, p. 1245-1251, 1999.

RIBEIRO, F.G. **Características de carcaça e qualidade da carne de tourinhos alimentados com dietas de alta energia**. Pirassununga, 2000, 82p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2000.

SANTIAGO, A.A. **Os cruzamentos na pecuária bovina**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1984. 549p.

SAS. **Statistical analysis systems user's guide: Stat. Version 6.12 ed.** Cary: SAS Institute, 1996.

SILVEIRA, A.C. Sistema de produção de novilhos superprecoces. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1999. **Anais...** Goiânia: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1999. p. 105-122.

SUGUISAWA, L.; MATTOS, W.; SILVEIRA, A.C.; ARRIGONI, M.B.; CERVIERI, R.C.; DIAS, P.M.A.; OLIVEIRA, H.N. Predição das características de carcaça de bovinos jovens por ultrasonografia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife, 2002. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002, (CD-ROM).