



Métodos de mensuração da área de olho de lombo e suas relações entre componentes da carcaça de touros jovens confinados

Methods of measuring rib eye area and their relationship between carcass components of young bulls at feedlot

Emanuel Almeida de Oliveira¹, Alexandre Amstalden Moraes Sampaio¹, Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes², Wignez Henrique³, Antonio Tadeu de Andrade¹, Bruna Laurindo Rosa¹, Thiago Martins Pivaro¹.

¹ Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Via Prof. Paulo Donato Castelane s/nº, Jaboticabal, SP. E-mail: moroto.oliveira@hotmail.com

² Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Agrárias (FCA).

³ APTA Mirassol, São José do Rio Preto, SP.

Recebido em: 18/01/2010

Aceito em: 23/03/2011

Resumo. Este trabalho avaliou a correlação entre os métodos de mensuração da área de olho de lombo (AOL) utilizando-se de planímetro de bancada, o programa AutoCAD R14 e imagens ultrassônicas. Os métodos foram correlacionados com componentes de carcaça e vísceras de 15 animais da raça Nelore abatidos com peso e idade média de 488,7 kg e 21 meses e 15 animais da raça Canchim com peso e idade média de 468,9 kg e 18 meses, respectivamente. Os animais foram alimentados por 126 dias com diferentes teores de concentrado (40% e 60% na matéria seca). Ao final do período experimental, os animais foram abatidos em frigorífico comercial, onde foram obtidos os pesos de vísceras e da carcaça quente e após 24 horas de resfriamento, o peso das meias-carcaças resfriadas. Foi retirada uma seção do músculo *Longissimus dorsi*, compreendida entre a 11ª e 13ª costelas, de cada meia-carcaça esquerda e levadas ao laboratório, para as análises de AOL e espessura de gordura de cobertura. Foram estudados os coeficientes de correlações de Pearson entre as características: comprimento de carcaça (CC), peso de abate (PA), rendimento de carcaça (RC), peso de traseiro (PTra), peso dianteiro (PDia), peso de ponta de agulha (PPA), peso de carcaça fria (PCF), peso do fígado (PFíg), peso do rim (PRim) e peso da gordura perirrenal pélvica e inguinal (PGPPI). Os três métodos de avaliação da área de olho de lombo são considerados eficientes, podendo ser utilizados em função da disponibilidade.

Palavras-chaves. Bovinos, correlação, ultrassom, rendimento, planímetro.

Abstract. This study assessed the correlation between methods of measuring the rib eye area (REA): planimeter, the software AutoCAD R14 and ultrasound images. The methods were correlated with carcass and viscera components of 15 Nelore young bulls slaughtered with average weight of 488,7 kg and 21 months-old and 15 Canchim young bulls slaughtered with 468,9 kg and 18 months-old. The animals were fed during 126 days with different levels of concentrate (40% and 60% in dry matter). By the end of the experimental period, the animals were slaughtered and the weights of viscera and hot carcass were obtained. The weight of half carcasses was obtained after 24 hours of cooling and a section of the *Longissimus dorsi* was removed between the 11th and 13th rib. Samples were brought to the laboratory for REA and fat thickness analysis. The Pearson's correlations were performed between the following traits: carcass length (CL), slaughter weight (SW), carcass yield (CY), hindquarter weight (HW), forequarter weight (FW), ribs weight (RW), cold carcass weight (CCW), liver weight (LW), kidney weight (KW) and perirenal, pelvic and inguinal fat weight (PPIW). The three methods of assessment of rib eye area are considered efficient and can be used depending on availability.

Keywords. Bovines, correlation, planimeter, ultrasound, yield.



Introdução

A pecuária de corte é uma atividade desenvolvida em todas as regiões do Brasil, com ampla variedade de raças, sistemas de produção, índices de produtividade, condições sanitárias e sistemas de comercialização. Apesar de o Brasil possuir o maior rebanho bovino comercial do mundo, e ter aumentado rapidamente sua participação no mercado mundial de carne, a classificação de carcaças nos frigoríficos e o desenvolvimento de sistemas de determinação da qualidade da carne ainda são incipientes (Suguisawa et al., 2006). Além disto, de acordo com Meirelles (2007), para o país manter a posição de maior exportador de carne bovina do mundo e conquistar novos mercados, inclusive de melhor remuneração, é necessário que o setor se torne mais competitivo, fornecendo produtos de qualidade a preços acessíveis, sendo necessário, melhorar entre outros fatores, a eficiência de produção e a qualidade do produto.

Dentre as várias características envolvidas na eficiência de produção e na qualidade da carne estão aquelas relativas à carcaça. Para Luchiari Filho (2000) uma carcaça de boa qualidade e bom rendimento deve apresentar relação adequada entre as partes que a compõe, possuindo o máximo de músculos, o mínimo de ossos e uma quantidade adequada de gordura para assegurar ao produto condições mínimas de manuseio e palatabilidade.

A área de olho de lombo (AOL) é uma característica indicadora da composição da carcaça já que esta tem sido relacionada a musculosidade do animal e ao rendimento dos cortes de alto valor comercial, tendo correlação positiva com a porção comestível da carcaça (Luchiari Filho, 2000). A avaliação de carcaça por predições *in vivo* pode garantir a economicidade do processo produtivo, possibilitando a determinação do grau e de desenvolvimento muscular dos animais, que pode ser feito através do monitoramento de características como a AOL e EGC através da técnica de ultrassom em tempo real, principalmente no sistema de produção de novilho superprecoce e precoce, quando se exige o máximo de sua eficiência de crescimento (Silveira, 1999).

Vários autores mostram boas correlações entre as medidas realizadas por ultrassom pré-

abate e as respectivas medidas na carcaça (Suguisawa et al., 2006a; Suguisawa et al., 2006b; Silva et al., 2003a e b; Tarouco et al., 2005; Tarouco et al, 2007).

O rendimento de carcaça e dos cortes comerciais e o peso de carcaça, são medidas de interesse dos frigoríficos na avaliação do valor do produto e nos custos operacionais, visto carcaças com peso diferentes demandam a mesma mão de obra e tempo de processamento (Costa et al., 2002). Maiores pesos de abate melhoram a conformação e a cobertura de gordura das carcaças, mas Restle et al. (1997) relataram que pode acarretar diminuição na porcentagem de traseiro e que o aumento no rendimento de carcaça nos animais de peso mais elevado é, principalmente, consequência do grau de acabamento mais adiantado, resultando em maior deposição de gordura na carcaça. Estes mesmos autores relataram que os frigoríficos pagam preços mais elevados por carcaças de animais mais pesados, resultando em maior rendimento por unidade animal abatida, além de obterem cortes comerciais de maior tamanho, com maior aceitação no mercado externo e interno.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a correlação entre os métodos de mensuração da AOL utilizando-se de planímetro, o programa Autocad R14 e imagens ultrassônicas, além de correlacionar as características de carcaças de touros jovens da raça Nelore e Canchim alimentados com dietas apresentando diferentes teores de concentrado objetivando visualizar a relação entre esses parâmetros.

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido no Setor de Bovinocultura de Corte da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP), campus de Jaboticabal - SP, que conta com 30 baias individuais de 16 m², com piso concretado, parcialmente cobertas e providas de bebedouro.

Foram utilizados 30 touros jovens, sendo 15 da raça Nelore com aproximadamente 330 ± 21 kg e 18 meses de idade, e 15 da raça Canchim com aproximadamente 300 ± 24 kg e 15 meses de idade.

Os animais foram aleatoriamente distribuídos em baias individuais e, durante 21 dias, adaptados às instalações e ao manejo

alimentar. Após este período, foram sorteadas as dietas avaliadas para os animais dos diferentes grupos genéticos. As dietas experimentais, cujas composições são apresentadas na Tabela 1, foram formuladas com duas proporções de concentrado (60% e 40% da MS), utilizando-se a cana-de-açúcar como volumoso exclusivo, para ganho de peso máximo, de acordo o sistema RLM[®] (Lanna, et al., 1999) sendo o balanceamento realizado de acordo com o sistema CNCPS (Fox et al., 1992).

A formulação de cada dieta foi ajustada ao final de cada período de 35 dias, de acordo com o incremento de peso corporal, para que suprissem os requerimentos necessários para manter o ganho em peso e o teor nutricional. O

fornecimento foi realizado diariamente às 7 e às 14 horas, quando preconizou-se 10% de sobras para caracterização de consumo *ad libitum*. A variedade de cana-de-açúcar utilizada como volumoso exclusivo, foi a SP 80-1816 contendo 39,28% de MS, 3,20% de PB e 52,70% de FDN. Essa variedade industrial foi utilizada por apresentar boa quantidade de sacarose na época de corte (maio a outubro) e não ser susceptível a tombamento, facilitando assim a mecanização do corte. A cana-de-açúcar foi colhida e picada diariamente, com auxílio de uma colhedora própria para esta forrageira, regulada para corte de 2 cm de tamanho de partícula.

Tabela 1. Composição percentual e características nutricionais das dietas experimentais.

Ingredientes	Teor de concentrado na dieta	
	60%	40%
Cana-de-açúcar	40,00	60,00
Grãos de girassol	10,00	9,10
Farelo de soja	7,00	7,50
Milho em grão	28,00	17,50
Levedura seca de cana-de-açúcar	13,80	4,40
Núcleo mineral ¹	0,50	0,30
Uréia	0,40	1,00
Bicarbonato de sódio	0,30	0,20
Características nutricionais ²		
MS (%)	47,54	38,59
PB (% da MS)	14,95	12,82
NDT (% da MS)	74,15	69,00
EE (% da MS)	4,60	3,50
EM (MJ/kg MS)	11,54	10,74
Ganho estimado (kg/animal/dia)	1,3	1,0

¹ Composição do núcleo mineral : ortofosfato bicálcico, cloreto de sódio, carbonato de cálcio, óxido de magnésio, flor de enxofre, sulfato de zinco, sulfato de cobre, sulfato de ferro, sulfato de manganês, sulfato de cobalto, iodato de potássio, selenito de sódio, uréia e palatabilizante.

² MS – Matéria seca. PB – proteína bruta. NDT nutrientes digestíveis totais. EE – extrato etéreo; EM – energia metabolizável.

As sobras foram retiradas a cada dois dias, agrupadas em períodos de 35 dias e permaneceram acondicionadas em congelador a – 20° C. Ao final de cada período, foram encaminhadas ao laboratório para análise dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), segundo procedimentos descritos pela AOAC (1995), permitindo assim estimar a ingestão de

nutrientes pelos animais, conversão alimentar e taxa de eficiência protéica.

O confinamento experimental teve 105 dias de duração, com pesagens (precedidas por jejum de alimentos sólidos de 15 horas) e monitoração por ultrassom da área de olho de lombo (AOL) e da espessura de gordura de cobertura (EGC) no início e a cada 35 dias. Para as tomadas de imagens por ultrassom, os animais foram imobilizados em tronco individual, com sistema



de tripla contenção por guilhotinas, em seguida foram tosquiados na altura de pelame de 1 mm. O sítio de avaliação foi então recoberto por uma camada delgada de óleo de soja, imediatamente antes da tomada de imagens, a fim de garantir maior contato entre a guia acústica da *probe* e a pele do animal. Esse procedimento visou à máxima resolução das imagens, conforme descrito por Brethour (1992). Foram colhidas imagens da área de olho de lombo (AOL) e da espessura de gordura de cobertura (EGC), entre a 12^a e 13^a costelas, sobre o músculo *Longissimus*. Os ganhos de AOL (GAOL) e de gordura de cobertura (GGC) foram calculados pela diferença entre as mensurações realizadas nas imagens de ultrassom colhidas no início e ao final do experimento.

Ao final do período experimental, os animais da raça Nelore apresentaram 488,7 kg e 21 meses de idade e os animais da raça Canchim apresentaram peso e idade de 468,9 kg e 18 meses, respectivamente, os quais foram transportados a um frigorífico comercial, onde após 24 horas do embarque, seguiram os procedimentos de abate com a insensibilização por concussão cerebral, utilizando-se pistola de dardo cativo, seguindo-se a sangria por secção das artérias carótidas e veias jugulares. Na linha de matança, foram obtidos os pesos de carcaça quente, das gorduras perirrenal, pélvica e inguinal e o comprimento da carcaça, medida pela distância vertical entre o púbis e a primeira costela. O rendimento de carcaça foi obtido pela diferença entre o peso de abate e o peso de carcaça quente.

Todos os procedimentos experimentais foram submetidos à apreciação da Comissão de Ética e Bem Estar Animal (CEBEA) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal e receberam aprovação (Protocolo CEBEA 00642/06).

Após 24 horas de resfriamento em câmara frigorífica a 4° C, as meias-carcaças foram pesadas para a obtenção do peso da carcaça resfriada, logo em seguida, com auxílio de um peagâmetro digital do tipo estilete na altura da 12^a e 13^a costelas, foi obtido os valores de pH das carcaças, diretamente no músculo *Longissimus dorsi*. Posteriormente, foram feitas as divisões das meias-carcaças em traseiro e dianteiro, separadas entre a quinta e sexta costelas, com incisão feita a

igual distância das referidas costelas, alcançando a região esternal (peito) e da coluna vertebral, à altura do quinto espaço intervertebral. Do traseiro, a uma distância de 20 cm da coluna vertebral, foi retirada a ponta de agulha, constituída das massas musculares que recobrem as oito últimas costelas, a última estérnebra, o apêndice xifóide e a região do vazio, resultando o traseiro especial. Os cortes foram pesados para o cálculo de rendimento em relação à carcaça resfriada.

Também foi retirada uma seção do músculo *Longissimus dorsi*, compreendida entre a 11^a e 13^a costelas, de cada meia-carcaça esquerda e trazidas ao laboratório. Posteriormente, foi realizado um corte transversal entre a 12^a e 13^a costelas onde foram obtidas as medidas da espessura de gordura de cobertura, no terceiro quarto da altura desse músculo a partir da coluna vertebral, com auxílio de uma régua de precisão. Em seguida, foi retirado o decalque do perímetro do músculo, em papel vegetal, que posteriormente foi digitalizado, sendo a medida da AOL obtida por planimetria, por meio do programa Autocad[®] R14 e por planímetro de bancada.

Os dados referentes às características produtivas foram publicados em Oliveira et al. (2009). Os coeficientes de correlações de Pearson entre as características consideradas foram calculados utilizando o procedimento Corr (SAS, 2001), com 5% de probabilidade.

Resultados e discussões

Na Tabela 2 são apresentados os coeficientes de correlação de Pearson entre as características de carcaça dos touros jovens Nelore e Canchim.

O comprimento de carcaça (CC) apresentou correlação positiva ($p < 0,05$) com o peso de abate (PA), peso traseiro (PTra), peso dianteiro (PDia), peso da ponta de agulha (PPA) e peso da carcaça fria (PCF) ($r = 0,69$; $r = 0,64$; $r = 0,67$; $r = 0,55$; $r = 0,7$ respectivamente). Vaz et al. (2004) analisaram carcaças de novilhos Nelore abatidos aos dois anos e também encontraram correlações positivas entre o comprimento de carcaça e peso de abate ($r = 0,66$) e entre a porcentagem de costilhar ($r = 0,32$). Vaz & Restle (2005) não observaram correlação entre o comprimento de carcaça e a espessura de gordura.



Ao estudarem novilhos Red Angus superprecoces abatidos com diferentes pesos, Costa et al. (2002) observaram que os pesos de abate crescentes proporcionaram aumentos lineares nos pesos de carcaça fria, sendo que a correlação entre peso de abate e peso de carcaça foi de 0,70 ($p=0,001$), corroborando os dados encontrados neste trabalho entre PA e PCF ($r=0,98$). Peso de carcaça é uma característica importante, pois está diretamente associado com o valor comercial do animal.

Não houve relação significativa entre o peso de abate e o rendimento de carcaça, o que também foi observado por Costa et al. (2002). Restle et al. (1997), ao trabalharem com novilhos da raça Charolês, não encontrando diferenças no rendimento de carcaça ao abaterem animais com 421, 461 e 495 kg de peso vivo. Os coeficientes de correlação entre PA e PTra ($r=0,92$), PA e PDia ($r=0,91$), PA e PPA ($r=0,78$) foram altamente correlacionados positivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por vários autores que, trabalharam com diferentes raças e pesos de abate (Costa et al., 2002; Arboitte et al., 2004; Sugisawa et al, 2006).

Quanto ao rendimento de carcaça, não foi observada relação significativa ($p>0,05$) com qualquer componente da carcaça. Silva et al. (2003a) trabalharam com novilhos Nelore com peso médio de 279 kg e 24 meses e observaram que o rendimento de carcaça apresentou correlações de 0,27 e 0,42 com AOLU e AOLC e -0,30 e -0,29 com EGCU e EGCC, respectivamente.

Como os cortes básicos das carcaças brasileiras são o dianteiro com cinco costelas, a ponta de agulha e o traseiro constituído dos cortes cárneos mais valorizados, deve-se buscar o maior rendimento de traseiro. Neste estudo, o PTras, PDia e PPA estiveram altamente correlacionados entre si e com o PCF. Dentre eles, as maiores correlações foram obtidas entre PTras, PCF ($r=0,93$) e PDia e PCF ($r=0,94$). Costa et al. (2002) obtiveram correlações entre características semelhantes às encontradas neste trabalho.

A avaliação da musculosidade e do grau de acabamento de gordura é muito importante na avaliação da carcaça, a área de olho de lombo e a espessura de gordura, ambas as medidas na altura da 12ª costela, são internacionalmente aceitas,

como bons indicadores da musculosidade e da quantidade de gordura (Luchiaro Filho, 2000).

O comprimento de carcaça apresentou correlação significativa com o peso de abate, o que também foi observado por Costa et al. (2002), enquanto Silva et al. (2003a) encontraram correlações de 0,30 e 0,63 entre as medidas AOLC e AOLU com o peso de abate, respectivamente. As medidas de EGCC e a EGCU foram positivamente correlacionadas com o peso de abate ($r=0,48$ e $r=0,45$ respectivamente). Resultado semelhante foi encontrado por Vaz et al (2004) entre a EGCC e o peso de abate.

Sugisawa et al. (2006b) ao avaliarem a carcaça de bovinos jovens Nelore, ½ Angus Nelore, ½ Simental Nelore e Canchim, observaram correlações positivas entre AOLU e a quantidade de traseiro e dianteiro, e entre AOLC e traseiro e porcentagem de traseiro ($p<0,05$), o que não foi observado neste experimento, onde não houve correlação ($p>0,05$) entre as medidas de AOLC, AOLU, AOLP com as medidas de PTras, PDia e PAA.

A EGCC apresentou correlação positiva entre PDia ($r=0,50$), PAA ($r=0,43$) e PCF ($r=0,47$). Na EGCU foram observadas correlações entre PTras ($r=0,40$), PDia ($r=0,40$), PAA ($r=0,51$) e PCF ($r=0,46$). Sugisawa et al. (2006b) encontraram correlações positivas entre a quantidade de traseiro e a EGCC e EGCU.

Não foi observada correlação entre as medidas de espessura de gordura de cobertura e as medidas de área de olho de lombo.

As medidas entre AOLU e AOLP foram altamente correlacionadas com a AOLC ($r=0,65$ e $r=0,99$ respectivamente) indicando a boa qualidade e seguridade das mensurações e dos métodos. Os coeficientes de correlação entre as medidas ultrassônicas e de carcaça para a EGC (0,85) e AOL (0,65) são similares aos obtidos por Silva et al. (2003b) ao avaliarem as carcaças de Tourinhos Brangus e Nelore abatidos com cerca de 15 meses.



Tabela 2. Coeficientes de correlação de Pearson entre as características da carcaça de touros jovens da raça Nelore e Canchim terminados em confinamento.

Variável	CC	PA	RC	PTra	PDia	PPA	PCF
CC		0,69*	-0,19	0,64*	0,67*	0,55*	0,7*
PA			0,17	0,92*	0,91*	0,78*	0,98*
RC				0,10	0,10	0,007	0,09
PTra					0,79*	0,64*	0,93*
PDia						0,68*	0,94*
PPA							0,78*
PCF							
PFíg							
PRim							
PGPPI							
AOLC							
EGCC							
AOLU							
EGCU							
AOLP							

Variável	PFíg	PRim	PGPPI	AOLC	EGCC	AOLU	EGCU	AOLP
CC	0,54*	0,08	0,27	-0,004	0,11	0,05	0,14	-0,001
PA	0,56*	-0,02	0,32	0,05	0,48*	0,23	0,45*	0,07
RC	-0,27	-0,13	-0,06	-0,28	0,29	0,14	0,04	-0,29
PTra	0,55*	0,04	0,17	0,16	0,36	0,35	0,40*	0,19
PDia	0,69*	0,03	0,23	-0,12	0,50	0,01	0,40*	-0,10
PPA	0,38*	0,20	0,56	-0,02	0,43*	0,04	0,51*	-0,004
PCF	0,64*	0,07	0,29*	0,01	0,47*	0,17	0,46*	0,06
PFíg		-0,05	0,27	-0,04	0,33	-0,2	0,35	-0,02
PRim			0,05	-0,2	-0,25	-0,34	-0,07	-0,17
PGPPI				0,04	0,28	-0,21	0,31	0,09
AOLC					0,08	0,65*	0,03	0,99*
EGCC						0,07	0,85*	0,10
AOLU							0,007	0,61*
EGCU								0,08
AOLP								

* Significativo a 5% de probabilidade.

CC – Comprimento de carcaça. PA – Peso de abate. RC – Rendimento de carcaça. PTra – Peso traseiro. PDia – Peso dianteiro. PPA – Peso de ponta de agulha. PCF – Peso de carcaça fria. PFíg – Peso do fígado. PRim – Peso do rim. PGPPI – Peso da gordura perirrenal pélvica e inguinal. AOLC – área de olho de lombo na carcaça. EGCC – Espessura de gordura de cobertura na carcaça. AOLU – área de olho de lombo por ultrassom. EGCU – Espessura de gordura de cobertura por ultrassom. AOLP – Área de olho de lombo por planímetro.



Tarouco et al. (2005) avaliaram 162 animais da raça Braford durante dois anos a fim de determinarem a exatidão do ultrassom e obtiveram valores superiores aos encontrados neste trabalho para os coeficientes de correlação entre EGCU e EGCC ($r=0,94$) e AOLU e AOLC ($r=0,96$).

Sampaio et al. (2007) trabalharam com tourinhos, machos castrados e fêmeas Canchim abatidos com 15 meses de idade e observaram que as medidas de AOLU foram correlacionadas positivamente com a AOLC, da mesma forma a EGCU foi correlacionada com a EGC, considerando as diferentes condições sexuais.

Para Sugisawa et al. (2006b), as correlações envolvendo a AOLC e aquelas relativas às medidas da AOLU são sempre no mesmo sentido (mesmo sinal), indicando que ambas medem essencialmente o mesmo parâmetro, entretanto, a magnitude dessas correlações é sempre superior para a AOLC, demonstrando a menor precisão da AOLU.

Silva et al. (2003a) sugeriram que as medidas de ultrassom para determinação da AOLU e EGCU deveriam ser realizadas em animais com AOLC entre 70 e 85 cm², enquanto a medida de EGCC deveria ser feita quando os animais possuírem de 3 e 6 mm, para que assim, se possa obter maior acurácia dessas medidas.

Conclusões

Os três métodos de avaliação da área de olho de lombo são considerados eficientes, podendo ser utilizados em função da disponibilidade. O comprimento de carcaça é um bom indicativo na predição do peso de abate e de cortes primários. Os pesos dos cortes primários são altamente correlacionados entre si e com o peso de carcaça fria.

Referências

ARBOITTE, M.Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; BRONDANI, I.L.; PACHECO, P.S.; MENEZES, L.F.G.; PEROTTONI, J. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* de novilhos 5/8 Nelore – 3/8 Charolês terminados em confinamento e abatidos em diferentes estádios de maturidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.947-958, 2004.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**, 16.ed. Washington, DC, 1011p. 1995.

BRETHOUR, J.R. The repetibility and accuracy of ultrasound in measuring backfat of cattle. **Journal of Animal Science**, v.70, n.5, p.1039-1044, 1992.

COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N.; ALVES FILHO, D.C.; BERNARDES, R.A.L.C.; KUSS, F. Característica de carcaça de novilhos Red Angus superprecoceos abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.119-128, 2002.

FOX, D.G.; SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; RUSSEL, J.B.; VAN SOEST, P.J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: III Cattle requirements and diets adequacy. **Journal of Animal Science**, v.70, n.6, p.3578-3596, 1992.

LANNA, D.P.D.; BARIONI, L.G.; TEDESCHI, L.O.; BOIN, C. RLM 2.0 – **Ração de Lucro Máximo**. Versão 2.0. Esalq, Departamento de Zootecnia, Piracicaba – SP.1999.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. 1 ed. São Paulo, 134p. 2000.

MEIRELLES, S. L. **Características de carcaça de bovinos da raça Canchim – Estimativas de parâmetros genéticos e associação com marcadores moleculares**. Jaboticabal, 2007. 79p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

RESTLE, J. KEPLIN, L.A.S.; VAZ, F.N. Desempenho em confinamento de novilhos Charolês terminados com diferentes pesos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.8, p.851-860, 1997.

SAMPAIO, A.A.M.; FERNANDES, A.R.M.; OLIVEIRA, E.A.; HENRIQUE, W. ANDRADE, A.T. MÁXIMO, T.S. Estimativas de correlação entre medidas corporais e características de carcaça de bovinos Canchim terminados em



confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007.

SILVA, S.L.; LEME, P.R.; PEREIRA, A.S.C.; PUTRINO, S.M. Correlações entre características da carcaça avaliadas por ultra-som e pós-abate em novilhos Nelore, alimentados com altas proporções de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1236-1242, 2003a.

SILVA, S.L.; LEME, P.R.; PUTRINO, S.M.; MARTELLO, L.S.; LIMA, C.G.; LANNA, D.P.D. Estimativa do peso e do rendimento de carcaça de tourinhos Brangus e Nelore, por medidas de ultra-sonografia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1227-1235, 2003b.

SILVEIRA, A.C. Sistema de produção de novilhos superprecoces. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1., Goiânia, **Anais...** Goiânia: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1999. p.105-122.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. **User's guide**. Cary: statistics, CD-ROM, 2001.

SUGISAWA, L.; MATTOS, W.R.S.; SOUZA, A.A. SILVEIRA, A.C.; OLIVEIRA, H.N.; ARRIGONI, M.B.; BURINI, D.C.M. Ultra-sonografia para predição da composição da carcaça de bovinos jovens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.177-185, 2006a.

SUGISAWA, L.; MATTOS, W.R.S.; OLIVEIRA, H.N.; SILVEIRA, A.C.; ARRIGONI, M.B.; SOUZA, A.A. 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, 2006b.

TAROUCO, J.U.; LOBATO, J.F.P.; TAROUCO, A.K.; MASSIA, G.I.S. Relação entre medidas ultra-sônicas e espessura de gordura subcutânea ou área de olho de lombo na carcaça em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2074-2084, 2005.

TAROUCO, J.U.; LOBATO, J.F.P.; TAROUCO, A.K.; MASSIA, G.I.S. Comparação entre medidas ultra-sônicas e da carcaça na predição da composição corporal em bovinos. Estimativas de peso e da porcentagem dos cortes comerciais do traseiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2092-2101, 2007.

VAZ, F.N.; RESTLE, J.; VAZ, R.Z. BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C.B.; FATURI, C. Efeitos de raça e heterose na composição física da carcaça e na qualidade da carne de novilhos de primeira geração de cruzamento Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.1, p.376-386, 2002.

VAZ, F.N.; RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; BRONDANI, I.L.; PADUA, J.T.; PACHECO, P.S.; PINHO, A.P.S. Ganho de peso antes e após os sete meses no desenvolvimento e características quantitativas da carcaça de novilhos Nelore abatidos aos dois anos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1029-1038, 2004.

VAZ, F. N.; RSTLE, J. Características de carcaça e da carne de novilhos Hereford, terminados em confinamento com diferentes fontes de volumosos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.230-238, 2005.