

Correlação fenotípica entre medidas de carcaça obtidas por ultrassonografia e escores visuais em bovinos da raça Braford

Celso Koetz Junior
Flávio Antônio Barca Junior
Flávio Guiselli Lopes
Lisiane Dornelles de Lima
Douglas Bega Digiovani
Gustavo Bobato de Carvalho
Silvio Renato Oliveira Menegassi

RESUMO

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de estimar as correlações fenotípicas entre os escores visuais de conformação (C), precocidade (P) e musculatura (M) com as medidas de área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS) e marmoreio (MAR) em bovinos da raça Braford. Para estimar estes valores, foi utilizada a correlação linear de Pearson. Os valores foram positivos e moderados para AOL, sendo para os machos 0,44, 0,49 e 0,54 para C, P e M, respectivamente, e nas fêmeas 0,35, 0,33 e 0,32. A EGS não apresentou correlação significativa ($P>0,05$) para os machos, já para as fêmeas foi significativa, de magnitude moderada e negativa. Para o MAR, tanto para machos quanto para as fêmeas foram negativas e de magnitudes baixa a moderada. Isto sugere que a utilização da avaliação por escores visuais, em conjunto com a ultrassonografia, pode ser utilizada como ferramenta auxiliar de seleção em programas de melhoramento, desde que usada com critério.

Palavras-chave: Avaliação de carcaça. Conformação. Seleção.

Phenotypic correlations between ultrasound carcass traits and visual scores in Braford cattle

ABSTRACT

The present paper had the objective to estimate the phenotypic correlations between ultrasound carcass traits and visual scores of conformation (C), precocity (P) and muscling (M) and ribeye area (REA), fat thickness (FAT) and marbling (MAR) in Braford cattle. It was used Pearson

Celso Koetz Junior e **Flávio Antônio Barca Junior** são Médicos Veterinários, Doutorandos em Ciência Animal pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Professores do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Norte do Paraná (UNOPAR). E-mail para contato: celsokoetzjr@yahoo.com.br

Flávio Guiselli Lopes é Médico Veterinário, Doutor em Reprodução e Produção Animal (UFV). Professor do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Norte do Paraná (UNOPAR).

Lisiane Dornelles de Lima é Zootecnista, Doutora em Produção Animal (UNESP). Professora do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Norte do Paraná (UNOPAR).

Douglas Bega Digiovani e **Gustavo Bobato de Carvalho** são Médicos Veterinários, Graduados em Medicina Veterinária pela Universidade Norte do Paraná (UNOPAR).

Silvio Renato Oliveira Menegassi é Médico Veterinário, Doutorando em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Veterinária em Foco	Canoas	v.10	n.1	p.5-15	jul./dez. 2012
---------------------	--------	------	-----	--------	----------------

correlation. The values were positive and moderate for REA, the bulls had 0.44, 0.49 and 0.54 for C, P and M respectively and the heifers 0.35, 0.33 and 0.32. The EGS showed no significant correlation ($P>0.05$) for the bulls, while the heifers was significant, moderate and negative. For the MAR, bulls and heifers were negative and low to moderate magnitudes. This suggests the use of visual scores and ultrasound evaluation, together, can be used as auxiliary tool for breeding programs, when used with caution.

Keywords: Carcass Evaluation. Conformation. Selection.

INTRODUÇÃO

Qualquer empreendimento comercial, para ter sucesso, necessita atender às exigências e à demanda do mercado consumidor, e assim qualquer negócio pecuário, para manter-se de forma sustentável, deve, dentro de sua estratégia de produção, ir ao encontro das demandas do mercado a ser atendido. Para a oferta do produto final carne, fruto de um complexo sistema de produção, as expectativas do mercado podem ser atendidas se o segmento produtor intervenha na nutrição, no manejo ou na genética para oferecer um produto final de qualidade e a baixo custo (PÖTTER, 2000).

Somada a isto, a necessidade do aumento de produtividade em busca de uma maior viabilização da atividade e a dificuldade de aumentar a área de produção, que esbarra na dificuldade de criar novas áreas, no custo da terra ou então nas questões ambientais que impedem a utilização de determinadas áreas influenciam ainda mais a busca por animais mais produtivos e mais precoces (PORTO et al., 2000).

Para produzir animais com biotipo ideal ao sistema de produção e que atendam às exigências tanto do mercado produtor como o do consumidor, é necessário combinar adequadamente uma série de características nos animais. Na busca de encontrar estas características e, ao mesmo tempo, evitando ter animais com alta exigência nutricional ou tardio, quanto à deposição de gordura, é interessante, além da seleção por peso, a inclusão da seleção por escores visuais (MARTINS, 2000).

A composição da carcaça é um importante fator econômico que determina o valor dos animais abatidos, especialmente em relação ao traseiro, considerando a localização dos principais cortes nobres nesta porção e que são estes responsáveis pela maior valorização da carcaça, mesmo sendo esta valorização ainda maior para a indústria frigorífica do que para o produtor (WALDNER et al., 1992; ROMAN et al., 2010).

O uso de escores visuais para características produtivas de carcaça como conformação (C), precocidade (P) e musculatura (M) vem ocorrendo em programas de melhoramento genético no Brasil. A utilização desta metodologia pode levar a importantes modificações genéticas no rebanho, já que a herdabilidade estimada para estas características é de média a alta, indicando assim que as variações destas características devem-se, em grande parte, à variação genética aditiva, permitindo assim a seleção de animais e o maior ganho genético (YOKOO et al., 2009).

A conformação aprecia os aspectos relativos à presença de massas musculares e quantidade total de carne estimada na carcaça. Avalia-se a precocidade de terminação

como o grau ou capacidade de deposição rápida de gordura para chegar a um acabamento mínimo desejável da carcaça, sem um peso muito elevado. Na musculatura, observa-se o desenvolvimento muscular como um todo, principalmente a largura e profundidade dos quartos traseiros (CAMPOS; CARDOSO, 1995). Informações adicionais são necessárias para validar as predições em animais vivos ou abatidos para afirmar com precisão as diferenças entre os animais. Estimativas fundamentadas em medidas objetivas nos animais vivos apresentam clara vantagem (GREGORY et al., 1964).

As habilidades para avaliar os aspectos de carcaças são de extremo valor tanto para a pesquisa como para a indústria (HOUGHTON; TURLING, 1992). Assim, a utilização da ultrassonografia como ferramenta para avaliação de características corporais também busca atender a essas necessidades de melhoramento da composição da carcaça e permite comparar animais dentro das raças e entre raças (LEAFLET; WILLIAMS, 2000). A estimativa das características de carcaça em animais vivos normalmente inclui espessura de gordura subcutânea, área de olho de lombo e grau de marmorização, o que permite separar e selecionar os animais por mérito de carcaça (WILLIAMS, 2002).

O objetivo do presente trabalho foi estimar a correlação linear de Pearson entre os escores visuais de conformação, precocidade e musculatura (CPM) e as medidas de carcaça obtidas por ultrassonografia de área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS) e grau de marmorização (MAR) em animais da raça Braford ao sobreano.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com dados de 75 machos e 117 fêmeas, da raça Braford, ao sobreano em uma fazenda participante do Programa de Melhoramento Genético da Conexão Delta G, localizada na região norte do estado do Paraná. Foram coletadas imagens ultrassonográficas na região entre a 12ª e 13ª costelas, transversalmente ao músculo *Longissimus dorsi* para determinação da área de olho de lombo (AOL) e logo acima do músculo para aferir a espessura de gordura subcutânea (EGS). As imagens foram obtidas com o auxílio de um aparelho ALOKA 500V, com sonda linear de 17,2 cm, de 3,5 MHz e um acoplador acústico com sistema de captura de imagens (Software DGT Brasil). Para a obtenção da estimativa de marmoreio (MAR) do músculo *Longissimus dorsi* foi utilizado o software de avaliação de carcaça BIA PRO PLUS (Software DGT Brasil), pontuando o grau de marmoreio em uma escala de zero a dez, sendo o valor zero o de menor marmoreio.

Para a coleta das imagens foi utilizado óleo vegetal como acoplante acústico de contato entre a sonda e corpo do animal, desta forma permitindo adequada transmissão e recepção das ondas.

As avaliações visuais foram realizadas de acordo com a metodologia preconizada pela Conexão Delta G (2010). Todos os animais foram pesados com jejum prévio de 12-14 horas de sólidos e líquidos, para então serem avaliados individualmente. As características

C, P e M foram pontuadas através de escores visuais com variação de 1 a 5, por avaliador devidamente capacitado. Os animais foram avaliados individualmente, comparando-os aos demais animais do grupo de manejo (GM). Previamente ao início da avaliação, o grupo de animais foi atentamente observado, no seu conjunto, para definir o padrão médio dos animais, dos superiores e inferiores. Os escores mais altos foram atribuídos a animais com presença mais marcante da característica em avaliação.

Os dados referentes à AOL, EGS e MAR foram comparados com as informações dos escores de CPM através da correlação linear de Pearson utilizando pacote estatístico Minitab 13.0 (STATE COLLEGE, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, são apresentadas as médias e os desvios padrões das medidas ultrassonográficas segregadas segundo o sexo do animal; já na Tabela 2, estão demonstradas as correlações de Pearson entre as medidas ultrassonográficas avaliadas e as características fenotípicas consideradas.

TABELA 1 – Valores médios (\bar{X}) e respectivos desvios padrão (DP) para medidas ultrassonográficas mensuradas segundo o sexo do animal.

Sexo	AOL	EGS	MAR
	(\bar{X} ±DP)	(\bar{X} ±DP)	(\bar{X} ±DP)
Macho	55,89 ± 11,56	7,81 ± 1,19	2,31 ± 0,61
Fêmea	46,08 ± 9,63	7,25 ± 0,80	2,59 ± 0,62

Legenda: AOL = área de olho de lombo; espessura de gordura subcutânea (EGS).

TABELA 2 – Correlação de Pearson estimada entre área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS), marmoreio (MAR) e características de escores visuais analisadas segundo o sexo do animal.

Escore visual	AOL		EGS		MAR	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
Conformação	0,44	0,35	-0,18 ¹	-0,70	-0,36	-0,50
Precocidade	0,49	0,33	0,00 ¹	-0,55	-0,25	-0,39
Musculatura	0,54	0,32	-0,04 ¹	-0,52	-0,32	-0,33

¹ – Correlação de Pearson não significativa (P>0,05).

AAOL entre machos e fêmeas, como era esperado, foi superior nos machos, quando comparado às fêmeas (P=0,000). Os valores para a correlação foram positivos e moderados para AOL, conforme a classificação de Santos (2010) sendo para os machos 0,44, 0,49

e 0,54 para conformação (C), precocidade (P) e musculatura (M) respectivamente e nas fêmeas 0,35, 0,33 e 0,32, sugerindo que a utilização dessas características como critério de seleção, em programas de melhoramento, permitiria ganhos genéticos mais rápidos.

Em animais machos da raça Nelore obtive estimativas para as correlações entre AOL e os escores de C, P e M de 0,11; 0,13 e 0,22 respectivamente, valores estes abaixo dos aqui verificados (FIGUEIREDO et al., 2000). Ainda Dibiasi et al. (2010), estimaram em touros jovens da raça Brangus a correlação de Pearson entre as estimativas das diferenças esperadas para musculatura e a AOL em 0,32.

Faria et al. (2009), trabalhando com machos e fêmeas da raça Nelore de 15 a 22 meses de idade, avaliaram características categóricas de morfologia referente à conformação, estrutura física e musculabilidade, além de informações referente ao sacro. Os autores utilizaram modelos Bayesianos para as estimativas médias das correlações genéticas, que foram de alta magnitude em todas as características morfológicas analisadas, relativo à AOL, o menor valor verificado foi de 0,85 para conformação e o maior foi de 0,94 para musculabilidade, ambos superiores aos resultados das correlações fenotípicas aqui encontradas. Os resultados indicam que estas características, são em grande parte, determinadas pelos mesmos conjuntos de genes de ação aditiva e que a seleção de uma trará, necessariamente, progresso genético para a outra.

Estimando as correlações entre diversas características produtivas em machos da raça Nelore Mocha, Andrighetto et al. (2011) encontraram correlações positivas e significativas entre a C, P e M e todas as características estudadas. As correlações entre conformação, precocidade e musculatura com a área de olho de lombo foram de 0,34, 0,35 e 0,40.

Já Yokoo et al. (2009), também verificaram correlações genéticas positivas e de magnitude moderada entre os escores visuais e AOL (C= 0,54, P=0,58 e M=0,61) em bovinos da raça Nelore de ambos os sexos. Ainda afirmaram que, em longo prazo, utilizar qualquer escore visual como critério de seleção deve resultar em animais com maior área de olho de lombo.

Em estudo com animais Hereford e o cruzamento Hereford X Nelore, avaliando o ganho médio diário no pós-desmame, Toral et al. (2011) obtiveram valores de correlação genética entre os escores visuais de M e AOL de 0,483 e P em relação à EGS de 0,403. Relataram ainda a possível participação de parte dos genes de efeito aditivo influenciar tanto as características avaliadas por escore visual como as mensuradas por ultrassom. Concluíram ainda ser possível obter ganhos moderados e respostas correlacionadas favoráveis na seleção tanto baseada na atribuição de escores visuais como com o uso da técnica da ultrassonografia e que a seleção para animais com maior massa muscular não necessariamente desenvolveria animais com menor cobertura de gordura. Robinson et al. (1993) avaliando também a correlação genética determinou o valor de 0,22 para correlação entre AOL e M em animais Hereford e Angus, dados analisados em conjunto. Estes autores estimaram também a correlação entre AOL e peso vivo em 0,11, na presente avaliação esta correlação foi de 0,41 para as fêmeas e 0,45 para os machos.

Utilizando dois grupos genéticos, o primeiro composto por animais “threecross” oriundos das raças Santa Gertrudes, Nelore e Pardo-Suíço e o segundo por animais meio sangue Santa Gertrudes e Nelore, todas fêmeas aos 13 meses de idade, Yokoo et al. (2008) observaram que as estimativas de correlações fenotípicas das características de carcaça quando relacionadas com o peso vivo do animal apresentaram magnitudes de moderadas a baixas, o que sugeriu que apenas o peso não é um bom indicador da qualidade da carcaça, demonstrando assim a necessidade da mensuração das características de carcaça quando se objetiva o melhoramento destas características. Neste mesmo estudo, os autores evidenciaram uma alta correlação entre AOL e o índice de musculosidade (IM) por eles calculado, que leva em consideração além da AOL o peso vivo dos animais ($IM=100\times AOL/Peso$). A seleção pelo IM reflete na escolha de animais com um melhor rendimento dos cortes cárneos.

Tarouco et al. (2007), trabalhando com 102 animais da raça Braford aos 12 meses de idade, avaliou a acurácia das mediadas por ultrassonografia nos animais, buscando estabelecer uma estimativa para peso e porcentagem de cortes cárneos. Neste mesmo trabalho, os autores também avaliaram a conformação (C) dos animais, sendo que a correlação com a porcentagem da porção comestível de traseiro foi de -0,26, já para o peso da porção comestível de dianteiro foi de 0,07. Considerando que a conformação avalia presença de massas musculares e quantidade total de carne estimada na carcaça e a musculatura pontua o desenvolvimento muscular como um todo, a avaliação da musculosidade destes animais poderia refletir melhor o peso e a porcentagem da porção comestível do traseiro ao invés da conformação.

Existe uma relação direta entre a área de olho de lombo (AOL) e a quantidade existente de carne na carcaça, assim maiores AOL irão refletir diretamente no valor final obtido pelo criador no abate dos animais (CUCCO, 2010).

Pascoal et al. (2010) trabalhando com machos Braford de 22 meses e terminados em confinamento avaliaram os rendimentos cárneos de cortes comerciais e ao comparar com as diferentes classes de conformação estabelecidas (boa menos, boa e boa mais) observaram que a conformação influenciou no rendimento de cortes, sendo que os de melhor conformação apresentaram melhor rendimento. A porcentagem de ossos foi menor nos animais com melhor conformação. Já o peso de carcaça não afetou o rendimento. Afirmam ainda que animais com melhor conformação provavelmente sejam mais produtivos, e desta forma seriam mais rentáveis para a propriedade rural.

Correlação positiva entre AOL e musculatura, em quilos e porcentagem da carcaça, também foi verificada por Sugisawa et al. (2006), que, utilizando 115 animais de quatro grupos genéticos diferentes (Nelore, Angus-Nelore, Simental-Nelore e Canchim) em sistema de confinamento, obtiveram valores de 0,49 e 0,30, respectivamente, demonstrando que a utilização da ultrassonografia como ferramenta auxiliar para seleção pode contribuir com melhores ganhos.

Por outro lado, Cucco (2010) encontrou tanto para correlações genéticas como para as correlações fenotípicas valores de baixa magnitude (<0,40). Ainda, todos os escores visuais avaliados (C, P, M) apresentaram correlação fenotípica negativa com a AOL. O

escore visual de musculatura foi o que apresentou a maior correlação genética com a AOL. No entanto, devido à grande variabilidade de AOL dentro das diversas classes de musculabilidade, concluiu-se que da forma que vem sendo usada, dentro do rebanho estudado, não é adequada para detectar as diferenças de musculabilidade e que é necessária a utilização da ultrassonografia para um incremento na precisão nos processos de seleção.

O mesmo autor ainda afirma que as correlações fenotípicas seguem a mesma tendência que as correlações genéticas, entretanto com valores mais baixos, indicando que os animais de maiores escores visuais não são necessariamente aqueles com maiores AOL, pois a característica é influenciada por outros fatores, tal como a estrutura óssea dos animais, fato este também verificado por Faria et al. (2009).

A EGS é de fundamental importância no que tange a conservação da carcaça na indústria frigorífica, especialmente por evitar a desidratação, o escurecimento e a diminuição da maciez, o que levaria à depreciação do valor da carcaça. A EGS média dos machos (7,81) foi superior quando em comparação às fêmeas (7,25) ($P=0,000$). Os valores para a correlação foram negativos tanto para os machos quanto para as fêmeas, sendo para os machos não significativa ($P>0,05$) indicando que a seleção para C, P e M não acarretaria mudanças na EGS para estes animais. Já para as fêmeas a correlação apresentou-se significativa, valores visualizados na Tabela 2 e classificados como de magnitude moderada negativa (SANTOS, 2010).

Robinson et al. (1993), trabalhando com mais de 9.000 dados de animais de corte inscritos no programa de avaliação genética da Austrália, verificaram correlação positiva e próxima a zero entre o escore de musculabilidade e EGS para animais de ambos os sexos e acima de 400 kg de peso vivo, fato este não verificado por Yokoo et al. (2008), que observaram correlação fenotípica negativa (-0,29) entre o índice de musculabilidade e a EGS em animais mestiços Santa Gertrudes, Nelore e Pardo-Suíço com idade de 14 meses.

Em uma avaliação com 3.483 dados de avaliação visual e de ultrassonografia de animais Nelores PO, machos e fêmeas, ajustados aos 550 dias, os valores de correlação fenotípica foram positivos, contudo fracos para os escores visuais de estrutura, precocidade e musculabilidade em relação à EGS, valores estes que estavam pouco abaixo das correlações genéticas (GORDO et al., 2010).

Avaliando diversas raças, entre elas a Hereford que compõe o genótipo dos animais Braford, Afolayan et al. (2007), avaliaram características fenotípicas da carcaça dos animais ao desmame, 400 e 600 dias de vida e observaram que não houve diferença significativa entre a EGS entre as aferições do desmame e 400 dias. A EGS diferenciou significativamente apenas aos 600 dias, sendo que para os animais Hereford ao desmame foi de 5,7 mm em média, passando a 5,8 mm (400 dias) e 11,3 mm aos 600 dias. Neste mesmo período, o peso vivo dos animais aumentou em 70 kg no primeiro período e 116 kg no segundo.

Avaliando 1.299 animais, machos e fêmeas da raça Brangus oriundos de 10 diferentes propriedades dos Estados Unidos, Stelzleni et al. (2002) mensuraram através de ultrassonografia a AOL, EGS e MAR. Entre as diversas avaliações verificaram as

correlações genéticas e fenotípicas, sendo todas as fenotípicas classificadas como fracas e moderadas, concluíram que a ultrassonografia pode ser uma ferramenta utilizada no auxílio da seleção destas características, pois as herdabilidades foram de moderadas a alta.

Arboitte et al. (2004), avaliando 18 animais de composição genética 5/8 Nelore e 3/8 Charolês e divididos em grupos que foram abatidos com 427, 467 e 510 kg de peso vivo, terminados em confinamento, observaram que o grau de marmoreio aumentou com o incremento de peso dos animais. Fato este que poderia justificar a correlação negativa aqui verificada, em virtude da idade e peso dos animais avaliados, peso médio de 319 kg para os machos e 238 kg para as fêmeas.

A curva de crescimento alométrico dos bovinos demonstra a ocorrência do desenvolvimento ósseo seguido do muscular e finalmente pelo tecido adiposo. Desta forma, a proporção de músculos na carcaça aumenta segundo o crescimento do peso do animal. Isto ocorre até o momento em que se inicia o acúmulo rápido de gordura pelo animal, onde há o acabamento da carcaça (SAINZ; ARAÚJO, 2001). Afirmam ainda que a curva de crescimento depende da idade, sexo, genótipo e regime alimentar dos animais.

Isto pode justificar as correlações negativas verificadas no presente trabalho, pois os animais Braford utilizados no experimento ainda estavam na fase de ganho de peso e crescimento muscular, conseqüentemente ainda não apresentava o verdadeiro desenvolvimento da cobertura de gordura e marmoreio que, segundo a curva de crescimento (desenvolvimento) e idade, ainda não havia ocorrido.

É possível a identificação, caracterização e seleção de animais superiores quanto ao volume e rendimento de carcaça, através da utilização de escores visuais, especialmente musculatura, e ultrassonografia (MAY et al., 2000). Estas mensurações podem ser feitas de forma rápida e não invasiva com precisão e acurácia, desde que os avaliadores estejam aptos.

Oliveira et al. (2008) afirmam que importantes fontes de variação explicariam as discordâncias entre a avaliação visual e medidas de ultrassom, estando elas ligadas ao biótipo do animal, sendo caracterizado pelos diferentes graus de expressão do C, P, e M, tal fato pode ser observado em animais com escores altos de conformação ou estrutura que possuíam AOL grande, contudo com baixa nota de M. Consideram ainda que as técnicas sejam complementares dentro do processo de melhoramento genético dos animais.

CONCLUSÕES

Foi possível estimar as correlações entre os escores visuais de C, P, M e AOL, EGS e MAR através da avaliação de bovinos de corte da raça Braford ao sobreano. As correlações fenotípicas significativas foram positivas para área de olho de lombo e negativas para espessura de gordura subcutânea e marmoreio. O estágio de desenvolvimento corporal

e idade dos animais influenciaram na avaliação da correlação entre os escores visuais e espessura de gordura subcutânea e marmoreio, sendo necessário avaliar se a idade dos animais ao sobreano seria o melhor momento para avaliar estes fenótipos com o intuito de seleção.

NOTA

O presente trabalho foi submetido e aprovado ao Comitê de Ética para o Uso de Animais (CEA) da Universidade Norte do Paraná (UNOPAR) sob o protocolo nº 006/10.

REFERÊNCIAS

- AFOLAYAN, R. A.; PITCHFORD, W. S.; DELAND, M. P. B. et al. Breed variation and genetic parameters for growth and body development in diverse beef cattle genotypes. *Animal*. v.1, p.13-20, 2007.
- ANDRIGHETTO, C.; SOARES FILHO, C. V.; FONSECA, R. et al. Correlações entre escores visuais e características produtivas em prova de ganho de peso de bovinos da raça Nelore Mocha, *Veterinária e Zootecnia*, v.18, n.4, p.602-609, 2011.
- ARBOITTE, M. Z.; ARBOITTE, M. Z.; RESTLE, J. et al. 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.959-968, 2004.
- CAMPOS, L. T.; CARDOSO, F. F. *Programa de melhoramento de bovinos de carne: manual do usuário*. Pelotas: Associação Nacional de Criadores, 1995. 79p.
- CONEXÃO DELTA G *Sumário de avaliação de reprodutores* – GenSys Consultores Associados S/C Ltda., 2010. 83p.
- CUCCO, D. C.; *Estudo genético quantitativo e molecular de características de crescimento e carcaça em bovinos da raça Nelore usando inferência bayesiana*. 2010, Pirassununga, 109f. Tese (Doutorado). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-21022011102028/publico/5581102DO.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2012.
- DIBIASI, N. F.; THOLON, P.; BARROZO, D. et al. Estimativa de correlações genéticas entre características de carcaça medidas por ultrassonografia e por escores visuais em touros Brangus, *Ars Veterinaria*, Jaboticabal, v.26, n.1, p.032-037, 2010.
- FARIA, C. U.; MAGNABOSCO, C. U.; ALBUQUERQUE, L. G. et al. Estimativas de correlações genéticas entre escores visuais e características de carcaça medidas por ultrassonografia em bovinos Nelore utilizando modelos bayesianos linear-limiar. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.38, n.11, p.2144-2151, 2009.
- FIGUEIREDO, L. G. G.; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S. et al. Componentes de variância para área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea. In. SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 3., 2000, Belo Horizonte. *Anais...* Belo

Horizonte: SBMA, 2000. p.385-387. Disponível em: <<http://sbmaonline.org.br/anais/iii/trabalhos/pdfs/iiit10bc.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2012.

GORDO, D. G. M. BALDI, F.; ALBUQUERQUE, L. G. et al. Estimativas de parâmetros genéticos de características de carcaça, medidas por ultrassonografia, e suas relações com escores visuais na raça Nelore In. SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 8., 2010, Maringá. *Anais...* Maringá: SBMA, 2010. Disponível em: <<http://sbmaonline.org.br/anais/viii/trabalhos/pdfs/B540.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2012.

GREGORY, K. E SWINGER, L. A.; BREIDENSTEIN, B. C. et al. Subjective Live Appraisal of Beef Carcass Traits. *Journal of Animal Science*, Champaign-USA, v.23, p.1176-1181, 1964.

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

LEAFLET, A. S.; WILLIAMS A. R. Ribeye Area Trends Yearling Angus Bulls, *Beef Research Report Iowa State University*, 2000. 5p.

MARTINS, G.A.; MARTINS FILHO, R.; LIMA, F. A. M. et al. Influência de fatores genéticos e de meio sobre o crescimento de bovinos da raça Nelore no estado do Maranhão. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.1, p.103-107, 2000.

MAY, S. G MIES, W. L.; EDWARDS, J. W. et al. Using live estimates and ultrasound measurements to predict beef carcass cutability. *Journal of Animal Science*, Champaign-USA, v.78, p. 1255-1261, 2000.

MINITAB 13.0, State College, PA: *Minitab Inc.* 2000.

OLIVEIRA, M. A.; CARDOSO, V.; CARVALHEIRO, R. Avaliações visuais e ultrassonografia: medidas distintas que se complementam. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, VII, *Anais...* São Carlos: SBMA, SP, 2008. Disponível em: <<http://www.sbmaonline.org.br/anais/vii/trabalhos/pdfs/bc042.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2012.

PASCOAL, L. L.; LOBATO, J. F. P.; RESTLE, J. et al. Beef cuts yield of steer carcasses graded according to conformation and Weight *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.39, n.6, p.1363-1371, 2010.

PORTO, J. C. A.; FEIJÓ, G. L. D.; SILVA, J. M. et al. Desempenho e características de carcaça de bovinos F1 pardo suíço corte x nelore, inteiros ou castrados em diferentes, *Embrapa Gado de Corte: Boletim de Pesquisa*, 2000.

POTTER V. J. O papel das novas raças na produção de carne. In: III Simpósio Nacional de Melhoramento Animal. Belo Horizonte. *Anais...* 2000. p.156-164. Disponível em: <<http://www.sbmaonline.org.br/anais/iii/palestras/pdfs/iiip19.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2012.

ROBINSON, D. L, HAMMOND, K.; MCDONALD, C. A. Live animal measurement of carcass traits: estimation of genetic parameters for beef cattle. *Journal of Animal Science*, Champaign-USA, v.71, p.1128-1135, 1993.

ROMAN, J.; JOBIM, C. C.; RESENDE, F. D. et al. Composição física da carcaça e características da carne de bovinos de corte terminados em confinamento com diferentes dietas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.62, n.6, p.1430-1438, 2010.

SAINZ, R. D.; ARAÚJO, F. R. C. Tipificação de carcaças de bovinos e suínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNE, 1., 2001, São Pedro. *Anais ...* São Pedro: Editora do Centro de Tecnologia de Carnes, 2001. Disponível em: <<http://aval-online.com.br/artigostecnicos/artigos/CBCTC2001a.pdf>>. Acesso em: 09 de jan. 2012.

SANTOS, C. *Estatística Descritiva – Manual de autoaprendizagem*. 2.ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2010. 264p.

STELZLENI, A. M.; PERKINS, T. L.; BROWN JR, A. H. et al. Genetic parameters estimates of yearling live animal ultrasonic measurements in Brangus cattle. *Journal of Animal Science*, Champaign-USA, v.80, p.3150-3153, 2002.

SUGISAWA, L.; MATTOS, W. R. S.; OLIVEIRA, H. N. et al. Correlações simples entre as medidas de ultrassom e a composição da carcaça de bovinos jovens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.35, n.1, p.169-176, 2006.

TAROUCO, J. U.; LOBATO, J. F. P.; TAROUCO, A. K. et al. Comparação entre medidas ultrassônicas e da carcaça na predição da composição corporal em bovinos. Estimativas do peso e da porcentagem dos cortes comerciais do traseiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.36, n.6 (supl.), p.2092-2101, 2007.

TORAL, F. L. B.; ROSO, V. M.; ARAÚJO, C. V. et al. Genetic parameters and response to selection for post-weaning weight gain, visual scores and carcass traits in Hereford and Hereford x Nellore cattle. *Livestock Science*, v.137, p.231-237, 2011.

WALDNER, D. N.; DIKEMAN, M. E.; SCHALLES, R. R. Validation of real-time ultrasound technology for predicting fat thicknesses, longissimus muscle. Areas and composition of Brangus bulls from 4 months to 2 years of age. *Journal Animal Science*, Champaign-USA, v.70, p.3044-3054, 1992.

WILLIAMS, Ultrasound applications in beef cattle carcass research and management, *Journal Animal Science*, Champaign-USA, v.80, p.183-188, 2002.

YOKOO, M. J. I.; ORTELAN, A. A.; SARMENTO, J. L. R. et al. Estudo de características de crescimento e de carcaça Medidas por ultrassonografia em novilhas de dois Grupos genéticos *Ciência Animal Brasileira*, v.9, n.4, p.948-957, out./dez. 2008.

YOKOO, M. J. I.; WERNECK, J. N.; PEREIRA, M. C. et al. Correlações genéticas entre escores visuais e características de carcaças medidas por ultrassom em bovinos de corte. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.44, n.2, p.197-202, 2009.

Recebido em: mar. 2013

Aceito em: maio 2013