RGe ISSN: 2177-3246

ASSOCIAÇÃO GENÉTICA ENTRE ESCORES VISUAIS E AVALIAÇÕES DE CARCAÇA POR ULTRASSONOGRAFIA EM BOVINOS NELORE

GENETIC ASSOCIATION BETWEEN VISUAL SCORES AND CARCASS TRAITS MEASURED BY ULTRASOUND IN NELLORE CATTLE

ASOCIACIÓN GENÉTICA ENTRE LAS PUNTUACIONES VISUALES Y LAS EVALUACIONES DE LA CANAL MEDIANTE ULTRASONIDO EN EL GANADO NELLORE

10.56238/revgeov17n4-143

Rosiane Pereira da Silva
Doutora em Ciências Animal
Instituição: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (USP FZEA)
E-mail: rosiane@usa.com

Lucas Lourenço de Sousa
Zootecnista
E-mail: lucaslourencosousa8@gmail.com

Fernanda Silva Franco
Mestre em Ciências da Nutrição
Instituição: Universidade Federal de Viçosa (UFV)
E-mail: fernandafranco.nutricionista@gmail.com

Raysildo Barbosa Lôbo
Professor Doutor em Ciências Biológicas
Instituição: Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP)
E-mail: raysildo@ideonline.org

Carina Ubirajara de Faria
Professora Doutora
Instituição: Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
E-mail: carinauf@gmail.com

RESUMO
Estimou-se as associações genéticas e fenotípicas entre escores visuais e características de carcaças medidas por ultrassonografia em bovinos da raça Nelore, utilizando a estatística bayesiana através de uma análise bicaracterística sob modelo animal. Sendo a matriz de parentesco composta por 11750 animais, advindos de 54 grupos de contemporâneos. As características de carcaça mensuradas por ultrassom foram área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EG), medidas entre a 12ª e 13ª costelas. As características de estrutura (E), precocidade (P) e musculosidade (M) foram estimadas através da avaliação morfológica. Os resultados para correlações genéticas entre área de

olho de lombo e estrutura foram de 0,11, indicando que se o foco de seleção for estrutura, não afetará significativamente no rendimento de carcaça. Enquanto que a correlação genética entre estrutura e espessura de gordura subcutânea foi de -0,20, sugerindo que a seleção para estrutura não contribuiu necessariamente para o acabamento de carcaça. As demais correlações genéticas entre área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea com precocidade e musculosidade, foram respectivamente, 0,34, 0,39, 0,43 e 0,40. Estes parâmetros foram considerados moderados, mas indicaram a presença de genes em comum que atuam nas características visuais e de carcaça, ou seja, realizando seleção para as características de carcaça, haverá mudança nas características visuais. As correlações fenotípicas também foram moderadas. Através das estimativas das correlações, pode-se afirmar que há associação genética entre características de carcaça e características visuais, de magnitude moderada.

Palavras-chave: Área de Olho de Lombo. Espessura de Gordura. Características Morfológicas. Parâmetros Genéticos. Zebu.

ABSTRACT
Genetic and phenotypic associations between visual scores and carcass traits measured by ultrasound in Nellore cattle were estimated using Bayesian inference through a bivariate animal model. The relationship matrix included 11,750 animals distributed across 54 contemporary groups. The carcass traits evaluated by ultrasound were ribeye area (REA) and subcutaneous fat thickness (SFT), measured between the 12th and 13th ribs. The morphological traits, structure (S), precocity (P), and muscling (M), were assessed through visual appraisal. The genetic correlation between ribeye area and structure was 0.11, indicating that selection for structure is unlikely to result in significant changes in carcass yield. In contrast, the genetic correlation between structure and subcutaneous fat thickness was −0.20, suggesting that selection for structure does not necessarily improve carcass finishing. The remaining genetic correlations between ribeye area and subcutaneous fat thickness with precocity and muscling were 0.34, 0.39, 0.43, and 0.40, respectively. These estimates were of moderate magnitude, indicating the presence of shared genes influencing both visual and carcass traits. Thus, selection for carcass traits is expected to promote correlated responses in visual scores. Phenotypic correlations were also moderate. Overall, the results demonstrate the existence of moderate genetic associations between carcass traits and visual characteristics in Nellore cattle.

Keywords: Ribeye Area. Subcutaneous Fat Thickness. Morphological Traits. Genetic Parameters. Zebu Cattle.

RESUMEN
Se estimaron las asociaciones genéticas y fenotípicas entre las puntuaciones visuales y las características de la canal medidas por ultrasonido en ganado Nellore utilizando estadística bayesiana a través de un análisis de dos caracteres bajo un modelo animal. La matriz de parentesco consistió en 11.750 animales de 54 grupos contemporáneos. Las características de la canal medidas por ultrasonido fueron el área del ojo de bife (REA) y el espesor de la grasa subcutánea (SFT), medidos entre la 12.ª y la 13.ª costilla. Las características de estructura (S), precocidad (P) y musculatura (M) se estimaron a través de la evaluación morfológica. Los resultados para las correlaciones genéticas entre el área del ojo de bife y la estructura fueron 0,11, lo que indica que si el enfoque de selección es la estructura, no afectará significativamente el rendimiento de la canal. La correlación genética entre la estructura y el espesor de la grasa subcutánea fue -0,20, lo que sugiere que la selección para la estructura no necesariamente contribuyó al acabado de la canal. Las demás correlaciones genéticas entre el área del lomo y el espesor de la grasa subcutánea con la precocidad y la musculatura fueron de 0,34, 0,39, 0,43 y 0,40, respectivamente. Estos parámetros se consideraron moderados, pero indicaron la presencia de genes comunes que influyen en las características visuales y de la canal; es decir, la selección por características de la canal modificará las características visuales. Las correlaciones fenotípicas también

ISSN: 2177-3246

fueron moderadas. A través de las estimaciones de correlación, se puede afirmar que existe una asociación genética de magnitud moderada entre las características de la canal y las características visuales.

Palabras clave: Área del Lomo. Espesor de la Grasa. Características Morfológicas. Parámetros Genéticos. Cebú.

ISSN: 2177-3246

1 INTRODUÇÃO

Importadas da Índia no século XIX, as raças zebuínas são fundamentais para o sucesso da pecuária de corte. Atualmente, o Brasil detém o maior rebanho comercial do mundo, com cerca de 208 milhões de cabeças, o zebu representa mais de 80% do rebanho nacional, sendo destes 70% da raça Nelore (ABIEC, 2013).

Devido a sua excelente adaptação a regiões tropicais, a raça Nelore é predominante no Brasil, apresentando resistência ao calor intenso, alta fertilidade, tolerância a ecto e endoparasitas e, ainda, eficiência na conversão alimentar. A raça possui grande variabilidade genética, proporcionando aos melhoristas um desafio, uma vez que, os índices de produção da pecuária brasileira apresentam grande potencial para serem melhorados (KOURY FILHO, 2005).

Nesse contexto, escores de avaliação visual têm sido implantados em muitos programas de melhoramento genético, objetivando alcançar resultados desejáveis de carcaça sem influenciar no tamanho dos animais, e ainda aumentar a rapidez com que estes chegarão ao abate (DAL-FARRA; ROSO; SCHENKEL, 2002). Os trabalhos de Koury Filho (2005), Yokoo et al. (2009) e Koury Filho et al. (2009), apresentaram que os escores de estrutura corporal (E), precocidade (P) e musculosidade (M) evidenciam herdabilidade de média a alta magnitude, podendo ser explicadas pela variabilidade de tipos morfológicos da raça Nelore.

Os escores são específicos para cada animal e característica. Esta metodologia de avaliação visual tem dois empregos práticos no processo de seleção. No primeiro, pode se reconhecer todos os pontos negativos e positivos que existam de maneira simultânea no animal. No segundo, na avaliação em nível de rebanho, pode se analisar defeitos e qualidades mais constantes na propriedade de forma simples e direta, através da imagem formada pelos escores (KOURY FILHO et al., 2009).

Outra característica importante, porém, ainda pouco estudada, é o uso da técnica de ultrassonografia, utilizada para predição da composição da carcaça de bovinos de corte. Yokoo et al. (2009) e Faria et al. (2009) utilizando a técnica de ultrassom em indivíduos da raça Nelore, estimaram a herdabilidade para características de carcaça (AOL, EG, EGP8) de média a alta magnitude, indicando que o uso dessas características em programas de melhoramento genético pode promover ganho genético rápido.

De acordo com a EMBRAPA (2011), a característica área de olho de lombo (AOL) está ligada a musculosidade e é indicadora de rendimento de carcaça, a seleção para esta, gera um impacto positivo no balanço econômico da atividade. A espessura de gordura subcutânea (EG) é indicadora do acabamento de carcaça e consequentemente da qualidade da mesma, é importante na seleção dos animais, já que as matrizes pós-parto passam por um déficit nutricional e necessitam de condições corporais (escore corporal) para a reconcepção, e no abate dos animais é importante na conservação da carne durante o seu resfriamento e processamento.

Na literatura são poucos os trabalhos que associam as características de escores visuais (E, P, M) com características de carcaça por ultrassonografia (YOKOO et al., 2009, FARIA et al., 2009). Portanto, objetivou-se estimar associações genéticas entre os escores visuais e características de carcaça avaliadas por ultrassonografia utilizando a estatística bayesiana sob o modelo animal.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As informações utilizadas neste estudo foram obtidas através de um banco de dados de rebanhos da raça Nelore, participantes do Programa Nelore Brasil da Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP), com informações advindas de 2021 animais. Foram utilizadas características de área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EG), estrutura corporal (E), precocidade (P) e musculosidade. Os animais avaliados tinham de 490 a 610 dias de idade.

As avaliações de carcaça foram feitas por ultrassonografia em tempo real, nas quais as imagens de área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EG) foram mensuradas entre a região da 12ª e 13ª costelas, transversalmente ao músculo *longissimus dorsi.* O aparelho utilizado para realizar as imagens foi um ALOKA 500V, com sonda linear de 17,2 cm, de 3,5 MHz e um acoplador acústico com um sistema de captura de imagens (Blackbox, Biotronics Inc., Ames, IA, EUA). As imagens foram interpretadas pelo laboratório da empresa Aval Serviços Tecnológicos S/C, usando o "Biosoft Toolbox software" (Biotronics Inc., Ames, IA, EUA), sendo este um programa com precisão de duas casas decimais. Para a coleta das imagens foi utilizado óleo vegetal e um acoplante ("standoff") para garantir o contato acústico entre a sonda linear e o corpo do animal.

Para as características morfológicas, avaliadas por escores visuais, foi utilizado o método SAM desenvolvido por Koury Filho (2005), no qual se avalia o comprimento corporal e a altura do animal para estrutura corporal (E), a relação entre a profundidade das costelas e altura dos membros para precocidade (P) e a distribuição, volume e comprimento dos músculos do animal para musculosidade (M). Para cada variável morfológica, os animais avaliados podem obter escores de um a seis pontos. Um animal que, comparado ao seu grupo de contemporâneos, for considerado intermediário (três ou quatro pontos) para determinada característica, será referência para a classificação dos demais, sendo abaixo (um ou dois pontos) ou acima da média (cinco ou seis pontos).

Utilizou-se o programa *Statistical Analysis System* (SAS, 2004), para realizar as análises estatísticas descritivas, preparação e formatação dos dados, definição dos grupos contemporâneos e avaliação da distribuição das observações. Na tabela 1, observa-se a descrição dos dados utilizados provenientes dos 2021 animais.

Tabela 1. Descrição do arquivo de dados das características área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EG), estrutura (E), precocidade (P) e musculosidade (M), de bovinos da raça Nelore. Grupos de contemporâneos (GC).

Características	Número de Animais	Número de touros	Número de vacas	GC
AOL (cm²)	1990	222	1908	54
EG (mm)	2007	222	1905	54
E	2021	222	1919	54
P	2021	222	1919	54
M	2021	222	1919	54

Fonte: Autores.

Para a formação de grupos contemporâneos, utilizaram-se as seguintes informações para cada característica: E, P e M (fazenda, ano e estação de nascimento, sexo, efeito do técnico, manejo alimentar, ano e mês da coleta); AOL, EG (fazenda, ano e estação de nascimento, sexo, efeito do técnico, laboratório, manejo alimentar, ano e mês da coleta). Os níveis de estação de nascimento foram: de Agosto a Outubro; Novembro a Janeiro; Fevereiro a Abril; e Maio a Julho.

As correlações genéticas foram estimadas mediante análises bi-características sob modelo animal utilizando a estatística bayesiana por meio do aplicativo MTGSAM (*Multiple Trait using Gibbs Sampler under Animal Model*) desenvolvido por Van Tassel & Van Vleck (1996). O modelo completo pode ser demonstrado em notação matricial como:

$$y = X\beta + Z_1 a + e \qquad (1)$$

em que y é o vetor das observações; β é o vetor dos efeitos fixos e covariáveis; a é o vetor dos efeitos aleatórios que representam os valores genéticos aditivos diretos de cada animal; e é o vetor de efeitos aleatórios residuais; X e Z_1 são as matrizes de incidência, que relacionam as observações aos efeitos fixos e aos efeitos aleatórios genéticos aditivos diretos, respectivamente. A matriz de parentesco inclui 11750 animais.

Na elaboração da Amostragem de Gibbs, foi aplicado o programa Gibanal (Van Kaam, 1998) para determinação do tamanho da cadeia de Gibbs, descarte inicial e intervalo amostral, além de verificação da correlação serial.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que as correlações genéticas entre os escores visuais (E, P e M) e a espessura de gordura subcutânea (EG) foram de -0,20, 0,43 e 0,40 respectivamente (Tabela 2). Resultados semelhantes foram relatados por Faria et al., (2009) na raça Nelore, que estimaram correlações genéticas de 0,05 entre espessura de gordura e escores de estrutura física. Da mesma forma Yokoo et al. (2009), em bovinos de corte, estimaram correlações de -0,02 entre espessura de gordura e estrutura corporal. Portanto, os resultados sugerem que a seleção de animais para estrutura corporal provocará

resultados inferiores para espessura de gordura no rebanho. Mostrando que as características são determinadas, em grande parte, por diferentes conjuntos de genes de ação aditiva.

Tabela 2. Estimativas de correlações genéticas (r̂a), fenotípicas (r̂p) e residuais (r̂e) das características área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EG), estrutura (E), precocidade (P) e musculosidade (M), em bovinos da raça Nelore.

Característica	AOL (cm²)			EG (mm)		
	r̂a	r̂e	r̂p	r̂a	r̂e	r̂p
E	0,11	0,34	0,20	-0,20	0,26	0,09
P	0,34	0,29	0,22	0,43	0,22	0,27
M	0,39	0,43	0,30	0,40	0,19	0,24

Fonte: Autores.

As estimativas de correlações genéticas de espessura de gordura foram positivas e de média magnitude, com musculatura 0,40 e precocidade 0,43. Indicando que a seleção para essas características (M e P) tem influência no acabamento de carcaça do rebanho. Faria et al. (2009) reportaram valores semelhantes entre a espessura de gordura e musculosidade de 0,41. Da mesma forma, Yokoo et al. (2009), estimaram correlações de 0,40 e 0,38 entre espessura de gordura e os escores de precocidade e musculosidade, respectivamente. De acordo com Cundiff et al. (1993), uma carcaça de qualidade deve conter quantidade de gordura considerável, a qual assegure a preservação e as características que se deseja no consumo, tornando assim, a característica espessura de gordura muito importante.

A baixa correlação genética entre E e AOL (0,11) indica que a seleção para estrutura, praticamente não acarretará mudanças no rendimento de carcaça do rebanho e vice-versa. Yokoo et al. (2009) mostra resultados controversos quanto a correlação entre E e AOL, apresentando valores de média a alta magnitude, eles estimaram correlações de 0,54 entre estrutura e AOL. Faria et al. (2009) utilizando a metodologia MERCOS de avaliação visual, estimaram correlações genéticas entre estrutura física e rendimento de carcaça de 0,93 com animais aos 15 meses de idade e 0,91 aos 22 meses de idade. Estes resultados são diferentes do encontrado neste estudo, devido aos dados serem mais homogêneos nos estudos citados. Figueiredo (2001) utilizando o método CPM em machos de bovinos da raça Nelore reportou resultados iguais ao do presente trabalho, estimou correlações genéticas entre área de olho de lombo e conformação de 0,11. Mostrando que tem poucos conjuntos de genes de ação aditiva atuando em comum nas duas características.

As estimativas de correlações genéticas entre as características de escores visuais (P e M) e a características de carcaça mensurada por ultrassom (AOL) foram de 0,34 a 0,39. Yokoo et al. (2009) relataram correlações genéticas de média a alta magnitude entre AOL e escores de precocidade e musculosidade, 0,58 e 0,61, respectivamente. Estimativas inferiores aos trabalhos relatados anteriormente, foram reportadas por Figueiredo (2001), as correlações genéticas das características

musculosidade e precocidade com AOL foram positivas, mas de baixa magnitude, 0,22 e 0,13 respectivamente.

As correlações genéticas entre escores visuais (E, P e M) e área de olho de lombo (AOL), foram positivas e de baixa a média magnitude, podendo os escores serem utilizados como método de seleção para ganho genético na característica rendimento de carcaça.

A correlação residual da característica de escores visuais, musculosidade (M), e de carcaça, área de olho de lombo (AOL), foi de 0,43, indicando que os ambientes durante a coleta dos dados foram próximos, e que a seleção para musculosidade afeta na característica área de olho de lombo significativamente. Resultado distante ao do presente trabalho, foram relatados por Yokoo et al. (2009). Os demais valores de correlação ambiental foram de baixa a média magnitude, mostrando que os ambientes durante a coleta dos dados não foram necessariamente próximos.

Correlação fenotípica entre estrutura (E) e espessura de gordura (EG) foi de 0,09, sendo considerada de baixa magnitude. Indicando que animais que apresentaram maiores escores visuais para estrutura, tem menor espessura de gordura e vice-versa. Resultado semelhante ao encontrado no trabalho de Yokoo et al. (2009). As demais correlações fenotípicas apresentaram magnitude moderada, indicando que essas características são determinadas por diferentes conjuntos de gene. Ou seja, fenotipicamente os animais que apresentam valores mais altos de escores, não necessariamente apresentam maiores valores de características de carcaça.

As características de escores visuais (E, P e M) são ferramentas que podem ser utilizadas para a padronização dos animais selecionados e assim contribuir para os programas de melhoramento animal. A ultrassonografia de carcaça mede de forma acurada os parâmetros de rendimento e acabamento de carcaça, e auxilia na confiabilidade e na qualidade da informação (FIGUEIREDO, 2001). A avaliação visual pode ser ferramenta para seleção, já que é uma forma de selecionar de fácil mensuração com menor custo (FARIA et al., 2009).

Através dos resultados de associação genética entre as duas características, deve-se selecionar somente para uma característica visando otimizar o ganho em ambas. Isso faz com que o número de características a serem selecionadas dentro de um rebanho reduza, proporcionando ganho no melhoramento genético. Ressaltando-se que a seleção visa o aumento da frequência de genes favoráveis dentro do plantel (PEREIRA, 2012).

4 CONCLUSÕES

A correlação entre as características visuais e de carcaça evidenciaram que existe associação genética de magnitude moderada, à vista disso, a seleção para uma das características não afetará de forma significativa na outra. Portanto, a seleção para as características visuais e de carcaça, produzirá benefícios para a qualidade e melhoria dos rebanhos, contribuindo assim para o progresso genético.

REFERÊNCIAS

ABIEC 2013. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Pecuária Brasileira. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/img/Upl/perfil-290114-800.jpg>. Acesso: 28 de abril de 2014.

CUNDIFF, L.V.; KOCH, R.M.; GREGORY, K.E. et al. Characteristics of diverse breeds in cycle IV of the cattle germoplasm evaluation program. Beef Research-Progress Report, v.4, p.63-71, 1993.

DAL-FARRA, R. A.; ROSO, V. M.; SCHENKEL F. S. Efeitos de ambiente e de heterose sobre o ganho de peso do nascimento ao desmame e sobre os escores visuais ao desmame de bovinos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1350-1361, 2002.

EMBRAPA. Avaliação genética de características de carcaça utilizando a técnica do ultrassom em bovinos de corte. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2011. Disponível em: <http://admin.webplus.com.br/public/upload/downloads/14122012113207458800OEYFL.pdf>. Acessado em: 15 de maio de 2014.

FARIA, C. U.; MAGNABOSCO, C. U.; ALBUQUERQUE, L. G.; BEZERRA, L. A. F.; LÔBO, R. B. 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. Estimativas de parâmetros genéticos de características de carcaça feitas por ultrassonografia em bovinos da raça nelore. Pirassununga, 52 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, USP, 2001.

KOURY FILHO, W. Escores visuais e suas relações com características de crescimento de bovinos de corte. 80 f. Tese (Doutorado em Zootecnia-Produção Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L. G.; ALENCAR, M. M.; FORNI, S.; SILVA, J. A. V.; LÔBO, R. B. Estimativas de herdabilidade e correlações para escores visuais, peso e altura ao sobreano em rebanhos da raça Nelore. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 38, n. 12, p. 2362-2367, 2009.

PEREIRA, Jonas Carlos Campos. Melhoramento genético aplicado à produção animal. 6ª ed. Belo Horizonte: FEPMVZ - Editora, 2012. 758 p.

SAS Institute Inc. SAS OnlineDoc® 9.1.3. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2004.

VAN KAAM, J.B.C.H.M. Gibanal 2.9: Analyzing Program for Markov Chain Monte Carlo Sequences. Department of Animal Science, Wageningen Agricultural University, Wageningen, The Netherlands, 1998.

VAN TASSELL, C.P., VAN VLECK, L.D. Multiple-trait Gibbs sampler for animal models: flexible programs for Bayesian and likelihood-based (co)variance component inference. Journal of Animal Science, Champaign, v. 74, p. 2586-2597, 1996.

YOKOO, M. J. I.; WERNECK, J. N.; PEREIRA, M. C.; ALBUQUERQUE, L. G.; KOURY FILHO, W.; SAINZ, R. D.; LÔBO, R. B.; ARAUJO, F. R. C. Correlações genéticas entre escores visuais e características de carcaça medidas por ultrassom em bovinos de corte. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 44, n. 2, p. 197-202, 2009.