

Correlações fenotípicas de características de carcaça e da carne em bovinos da raça Nelore selecionados para produção

Welder Angelo Baldassini¹, Luis Artur Loyola Chardulo², Pedro de Magalhães Padilha², Josineudson Augusto II de Vasconcelos Silva³, Rafael Espigolan⁴, Lúcia Galvão de Albuquerque⁵

¹Aluno do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Curso de Mestrado/FMVZ/UNESP Botucatu. e-mail: welder.ab@zootecnista.com.br. Bolsista FAPESP processo 2011/14850-0.

²Departamento de Química e Bioquímica do Instituto de Biociências/UNESP/Botucatu.

³Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal/FMVZ/UNESP Botucatu.

⁴Departamento de Genética e Melhoramento Animal FCAV/UNESP Jaboticabal.

⁵Departamento de Genética e Melhoramento Animal FCAV/UNESP Jaboticabal. Pesquisadora do CNPQ e INCT-CA.

Resumo: O objetivo desse trabalho foi estudar a variação da maciez da carne de bovinos da raça Nelore que integram um programa de melhoramento genético, assim como verificar as correlações fenotípicas entre as características de carcaça e da carne desses animais. Foram utilizados dados de 960 bovinos machos inteiros da raça Nelore terminados em confinamento (mínimo 90 dias) e com idade inferior a 24 meses. Foram colhidas amostras do músculo *Longissimus dorsi* entre a 12^a e 13^a costelas para determinação da maciez da carne através da determinação da força de cisalhamento (FC). Também foram analisados a área de olho de lombo (AOL) em cm², espessura de gordura subcutânea (EGS) em milímetros (mm), índice de marmorização (IM) e coloração instrumental da carne. Existe uma pequena associação fenotípica ($r^2 = -0,12$; $P < 0,0001$) entre a maciez da carne e a gordura de cobertura da carcaça. A EGS se relaciona também com o IM. De forma geral, as correlações fenotípicas obtidas foram de baixa magnitude.

Palavras-chave: Gado de corte, gordura subcutânea, maciez

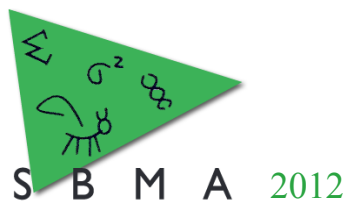
Phenotypic correlations of carcass and meat traits of Nelore cattle selected for production

Abstract: The aim of this work was to study the variation in meat tenderness, as well as check the correlations between carcass and meat traits of Nelore cattle that comprise a breeding program. Data from 960 bulls of cattle feedlot Nelore (minimum 90 days) and under the age of 24 months. Samples were taken from the *Longissimus dorsi* muscle between the 12th and 13th ribs for determination of meat tenderness by shear force (SF). Other samples of the same muscle were used for analysis loin eye area (RA) in cm², fat thickness in millimeters (mm), marbling index (MI) and instrumental meat colour. There is a small phenotypic association ($r^2 = -0.12$; $P < 0.0001$) entre meat tenderness and carcass fat thickness. The fat thickness is also related MI. Overall, the correlations obtained were of low magnitude.

Keywords: Cattle, fat tickness, tenderness

Introdução

As gorduras de marmoreio e de cobertura, o desenvolvimento muscular e a maciez são algumas das principais características avaliadas na carne de bovinos de corte. Essa última é o principal atributo de qualidade que afeta a satisfação de consumidores e consequentemente o aumento do consumo. Pesquisadores relataram a existência de uma relação positiva entre a maior porcentagem de genes zebuínos (*Bos indicus*) no animal e a menor maciez da carne (Wheeler et al., 1994). Nesse sentido, o grupo genético exerce grande influência sobre a maciez da carne bovina, havendo um decréscimo na maciez com o aumento da porcentagem de genes zebuínos (Restle et al., 1999). Contudo, se essa diferença entre os grupos genéticos é bem elucidada pela literatura, destaca-se uma vertente que busca identificar aqueles animais que, dentro de uma mesma raça, expressam potencial genético para a produção de carne com características organolépticas de importância econômica, tal como a maciez. Assim, o objetivo desse trabalho foi estudar a variação da maciez da carne de bovinos da raça Nelore que integram um programa de melhoramento genético, assim como verificar as correlações fenotípicas entre as características de carcaça e da carne desses animais.



Material e Métodos

Foram utilizados dados de 960 bovinos machos inteiros da raça Nelore provenientes de três diferentes rebanhos que integram o programa de melhoramento genético do grupo Conexão Delta G. Esses animais foram produzidos em nove diferentes fazendas, nas quais foram terminados em confinamento (mínimo 90 dias) e com idade inferior a 24 meses. O abate foi realizado em frigoríficos colaboradores e as carcaças identificadas e resfriadas por 24h. Após esse período, foram colhidas amostras do músculo *Longissimus dorsi* (*L. dorsi*) entre a 12ª e 13ª costelas para determinação da maciez da carne através da determinação da força de cisalhamento (FC), utilizando-se de um equipamento *Warner Blatzler Shear Force* mecânico com capacidade de 25 kg e velocidade de seccionamento de 20 cm/min (*SALTER Co. Ltd.*). O procedimento seguiu a metodologia utilizada por Wheeler et al. (1995), na qual as amostras são assadas até atingirem temperatura interna de 71°C e depois mantidas por 12h sob refrigeração a 1°C, até atingirem temperatura interna de 5°C. Posteriormente, cilindros de 2,54 cm de espessura são retirados do músculo para mensuração do *shearing*. Outras amostras do mesmo músculo foram usadas para análises de área de olho de lombo (AOL) em cm², espessura de gordura subcutânea (EGS) em milímetros (mm), índice de marmorização (IM) e coloração instrumental da carne. A análise do IM foi realizada com escala de graduação visual (USDA - Quality and Yield Grade, 2000) adaptada para os padrões de marmorização comumente encontrados no rebanho nacional. A AOL foi determinada pelo método do quadrante de pontos (USDA - Quality and Yield Grade, 2000) e a EGS medida com paquímetro. A determinação da coloração da carne foi realizada nas amostras de *L. dorsi* embaladas em saco plástico com permeabilidade para oxigênio e resfriadas por pelo menos 45 minutos à 4°C. Segundo metodologia proposta por Renerre (1982), o colorímetro KONICA MINOLTA - CR 400 (*MINOLTA Co. Ltd.*) foi calibrado para um padrão branco no sistema CIE L* a* b* e foram tomadas medidas absolutas das coordenadas de luminosidade (L*), coloração vermelha (a*), e coloração amarela (b*). Os dados foram analisados quanto à presença de *outliers* e homogeneidade de variância. As características que estavam acima ou abaixo de 3,0 desvios padrões em relação à média foram excluídas e refinadas da análise através do procedimento PROC SUMMARY, assim como foi utilizado o procedimento PROC CORR do SAS (*Statistical Analysis System*, 2011) para estimação das correlações fenotípicas entre as características.

Resultados e Discussão

Após a obtenção das estatísticas descritivas das variáveis do estudo, as médias e desvios padrões para as características FC, AOL e EGS foram 4,78 ± 1,23 kg, 65,29 ± 8,04 cm² e 5,39 ± 3,18 mm, respectivamente. A média da FC da carne dos bovinos Nelore foi semelhante à média de 4,50 ± 0,91kg relatada por Espigolan et al. (2011), numa investigação preliminar, conduzida com dados de 258 bovinos da raça Nelore terminados em confinamento com idade próxima a 24 meses. Com relação à característica maciez pôde-se observar, pelo modelo estatístico empregado, uma grande variação nos valores de FC, mesmo que os números encontrados no presente estudo possam ser classificados como dentro do esperado para animais da raça Nelore. Foram encontrados valores de FC muito contrastantes, com o mínimo de 1,95 kg e o máximo de 11,19 kg, atrelados a um coeficiente de variação de 25,87%. A média da AOL observada foi de 65,29 cm², sendo esta semelhante à descrita em pesquisa realizada por Freitas et al. (2008), que trabalhando com 77 novilhos da raça Nelore de 22 meses terminados em confinamento, verificaram valores médios de AOL de 61,23 cm². No presente ensaio, a espessura de gordura subcutânea (EGS), com média observada de 951 bovinos Nelore foi de 5,39 mm, podendo assim ser considerada relativamente menor que a média encontrada por Freitas et al. (2008) de 3,04 mm. Destaca-se também a discrepante variação individual encontrada nas mensurações de AOL e EGS. Para a primeira foram observados extremos de 43,00 e 90,00 cm², e para a segunda, extremos de 1,0 e 20,00 mm. Isso se deve a magnitude do conjunto de dados que comumente gera maiores CV como, por exemplo, para a EGS (CV = 59,04%).

As correlações fenotípicas das características avaliadas foram descritas na Tabela 1. A maciez da carne obtida através da FC demonstra apenas uma pequena e exclusiva correlação fenotípica ($r^2 = -0,12$; $P < 0,0001$) com a EGS. Fiems et al. (2000) em um ensaio com 433 bovinos machos inteiros da raça Belgian Blue, com genótipos para presença ou não de dupla musculatura, observaram uma correlação de baixa magnitude, mas altamente significativa entre a FC e a gordura da carcaça ($r^2 = -0,18$; $P < 0,001$) estimada pela classificação visual subjetiva.

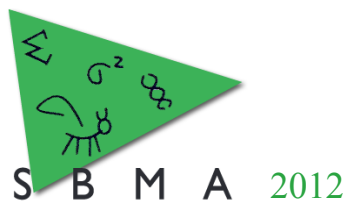


Tabela 1- Médias dos coeficientes de correlações fenotípicas (r^2) entre as características força de cisalhamento (FC), área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS), índice de marmorização (IM) e parâmetros de coloração instrumental da carne (L^*a^*b) de aproximadamente 960 bovinos da raça Nelore produzidos em nove diferentes fazendas.

Características	AOL	EGS	IM	L	a	b
FC	-0,10007	-0,12530**	0,03300	0,01741	0,06976	0,10012
AOL		-0,02294	0,04818	-0,12590**	-0,01562	-0,10633
EGS			0,21055**	0,05165	0,00497	-0,19108**
IM				0,10058	-0,06644	-0,16394**
L					-0,34099**	-0,26715**
a						0,70718**

** = $P < (0,0001)$

A AOL não apresentou correlação fenotípica com a EGS e com o IM, conforme os dados descritos na Tabela 1. Em estudos preliminares, Espigolan et al. (2011) verificaram correlação fenotípica, apesar da baixa magnitude, entre AOL e EGS ($r^2 = 0,13$; $P < 0,05$). As correlações fenotípicas negativas e próximas de zero observadas entre AOL e EGS, podem ser explicadas pelo fato de que animais com grande AOL tendem a apresentar, principalmente em idades mais jovens, menores deposições de gordura subcutânea (Rezende et al., 2009; Yokoo et al., 2008). Os resultados das correlações entre AOL e IM ($r^2 = 0,048$; não significativa) também são diferentes dos relatados no mesmo estudo preliminar de Espigolan et al. (2011), que encontraram uma correlação fenotípica de baixa magnitude entre AOL e IM da carne, o que pode ser explicado pelo aumento da quantidade de músculo na carcaça em detrimento da deposição de gordura em animais bovinos jovens (Yokoo et al. 2008). A correlação entre as características EGS e IM foi significativa e positiva, porém ainda são valores considerados de moderada a baixa magnitude ($r^2 = 0,21$; $P < 0,0001$). Contudo, ainda considerando o estudo de Espigolan et al. (2011), são resultados que vão de encontro aos relatados pelos autores, pois a estimativa de correlação fenotípica entre EGS e IM foi positiva e de magnitude moderada ($r^2 = 0,39$; $P < 0,01$), uma vez que o IM e principalmente a EGS são indicadores do grau de acabamento da carcaça. A característica AOL apresentou uma correlação fenotípica de baixa magnitude ($r^2 = -0,12$; $P < 0,0001$) com o parâmetro de coloração L^* da carne. Da mesma forma, trabalhando com animais da raça Belgian Blue, Fiems et al. (2000) observaram que as variações no componente L^* das medidas de coloração estão mais relacionadas com a musculosidade animal e não com a quantidade de gordura na carcaça e carne. Índices de luminosidade mais acentuados puderam ser observados em animais com maior deposição de tecido muscular nos principais corte cárneos.

Conclusões

Para as condições do presente estudo, foi constatada uma acentuada variação na maciez da carne dos animais. Adicionalmente, existe uma pequena associação fenotípica entre a maciez da carne e a gordura de cobertura da carcaça. Esta última se relaciona também com a gordura intramuscular da carne bovina. De forma geral, as correlações fenotípicas obtidas foram de baixa magnitude a nula. Somente a correlação fenotípica entre EGS e IM da carne foi de média proporção.

Literatura citada

- ESPIGOLAN, R.; BALDI, F.; CHARDULO, L. A. et al. Correlações fenotípicas entre características de carcaça e da carne em bovinos Nelore. In: 47a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2011, Salvador. **Anais...** 48a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2011.
- FIEMS, L.O.; DE CAMPENEERE, S.; DE SMET, S. et al. Relationship between fat depots in carcasses of beef bulls and effect on meat colour and tenderness. **Meat Science**, v. 56, p. 41-47, 2000.
- WHEELER, T.L.; CUNDIFF, L.V.; KOCH, R.M. et al. Effect of marbling degree on beef palatability in *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle. **Journal of Animal Science**, v. 72, p. 3145-3151, 1994.