

X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

Parâmetros genéticos e correlações da ingestão e eficiência alimentar em bovinos da raça Nelore¹

Gerson Antônio Oliveira Junior², Miguel Henrique de Almeida Santana², Rodrigo da Costa Gomes³,
Paulo Roberto Leme⁴, Elisângela Chicaroni de Mattos⁴, José Bento Sterman Ferraz⁴

¹Trabalho financiado pela FAPESP

²Pós-Graduação em Qualidade e Produtividade Animal – FZEA/USP, Pirassununga. Bolsista FAPESP e-mail: gjunior@usp.br, mhasantana@usp.br

³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, Campo Grande. e-mail rodrigo.gomes@embrapa.br

⁵Departamento de Medicina Veterinária e Zootecnia – FZEA/USP, Pirassununga. e-mail: prleme@usp.br, limattos@usp.br e jbferraz@usp.br

Resumo: Os objetivos com o estudo foram prever os componentes de variância e os parâmetros genéticos de característica de desempenho, eficiência alimentar e carcaça em bovinos Nelore, além de caracterizar e correlacionar geneticamente e fenotipicamente essas características. O estudo foi realizado com 1.058 animais machos, resultando em uma matriz de parentesco de 3.521 animais. Os componentes de variância foram preditos pelo software AIREMLF90, com a metodologia de máxima verossimilhança restrita sob a abordagem do modelo animal. Os cálculos das correlações genéticas e dos valores fenotípicos foram realizados pelo software SAS. As características estudadas apresentaram variabilidade genética, podendo ser incluídas nos programas de melhoramento genético animal da raça Nelore.

Palavras-chave: bovinocultura, componentes de variância, consumo alimentar residual, consumo e ganho residuais, herdabilidade

Genetic parameters and correlations of intake and feed efficiency in Nelore cattle

Abstract: The aim of the study was to predict the variance components and genetic parameters of performance traits, feed efficiency and carcass in Nelore cattle, beyond characterize genetically and phenotypically and correlate these traits. The study was conducted with 1,058 males, resulting in a matrix of relationship with 3,521 animals. Variance components were predicted by software AIREMLF90 using the methodology of restricted maximum likelihood under animal model. The estimations of genetic and phenotypic correlations values were performed by software SAS. The worked traits showed genetic variability and can be included in the programs of animal breeding with Nelore.

Keywords: beef cattle, heritability, residual feed intake, residual intake and body weight gain, variance components

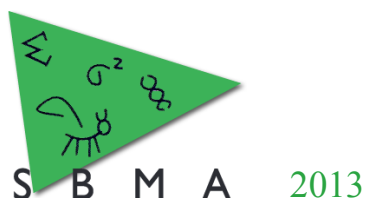
Introdução

As interações da ingestão de alimentos com a produção têm sido estudadas há bastante tempo na pecuária e, ao longo dos anos, geraram dezenas de medidas de eficiência alimentar. O interesse pelo estudo dessas medidas vem crescendo, principalmente com o objetivo de reduzir os custos de produção e devido à preocupação do impacto ambiental pela redução da emissão de gases de efeito estufa e dos dejetos sólidos (Nkrumah et al., 2006). As principais variáveis utilizadas para estimar a eficiência alimentar em bovinos de corte são a taxa de conversão alimentar, eficiência alimentar bruta, consumo alimentar residual e a recentemente proposta consumo e ganho residuais (Berry & Crowley, 2011).

Trabalhos que estimaram os componentes de variância, os parâmetros genéticos e as correlações genéticas de eficiência alimentar são escassos em animais zebuínos e esses dados são importantes para futuros estudos de seleção genética baseada em eficiência e ingestão alimentar. Os objetivos desse estudo foram prever os componentes de variância e os parâmetros genéticos da ingestão de matéria seca e de medidas de eficiência alimentar bovinos da raça Nelore, além de caracterizar e correlacionar geneticamente e fenotipicamente as medidas de eficiência e ingestão alimentar com medidas de desempenho e de carcaça nessa raça.

Material e Métodos

O estudo foi realizado com 1.058 animais machos da raça Nelore nascidos entre 2.005 e 2.011, filhos de 567 touros e 1.926 vacas, resultando em uma matriz de parentesco de 3.521 animais. O experimento foi realizado nos anos de 2007 a 2012, sendo 148 novilhos castrados e 910 tourinhos. Os animais foram mantidos em sistema de confinamento em três diferentes tipos de instalações, sendo: baias



X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

individuais (423 animais), Calan Gates (239 animais) e GrowSafe (396 animais), tendo em média 519 ± 168 dias de idade e 366 ± 59 kg de peso no início do experimento. As análises foram realizadas pelo Grupo de Melhoramento Animal e Biotecnologia da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo.

Todos os animais foram pesados periodicamente durante o período experimental que durou em média 80 dias. Cada animal teve sua ingestão de matéria seca (IMS, em kg de MS/dia) calculada pela subtração do fornecido pelas sobras. O ganho médio diário (GMD, em kg/dia) foi calculado com base nessas pesagens periódicas na qual o GMD representa o coeficiente angular da regressão linear desses pesos individuais pelos dias de teste. Com esses dados foram calculados também medidas de eficiência alimentar sendo: conversão alimentar (CA), consumo alimentar residual (CAR, em kg de MS/dia), ganho de peso residual (GPR, em kg/dia) e o consumo e ganho residuais (CGR). As características de CAR, GMD e GPR foram calculadas como descrito por Berry & Crowley (2011).

Adicionalmente, os tourinhos foram submetidos à avaliação de carcaça por meio de ultrassonografia (Aloka SSD500 com um transdutor de 3,5MHz) para cálculo do ganho das medidas (Δ), durante o experimento. As medidas avaliadas foram: área do olho do lombo (AOL cm^2), espessura de gordura subcutânea (EGS, mm) e também espessura de gordura sobre a picanha (EGP, mm). A AOL e EGS foram mensuradas entre a região da 12^a e 13^a costelas, transversalmente ao músculo *Longissimus*. A EGP foi mensurada na intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Biceps femoris*, localizados entre o íleo e o ísquio. O cálculo de ganho dessas características foi calculado pelo valor da mensuração no final do experimento menos a mesma no início do experimento.

A predição dos componentes de variância foi realizada com auxílio do software AIREMLF90 (Misztal et al., 2002), utilizando a metodologia de máxima verossimilhança restrita sob a abordagem do modelo animal. Os cálculos das correções genéticas e dos valores fenotípicos foram realizados pelo PROC COR do software SAS (SAS, 2008).

Resultados e Discussão

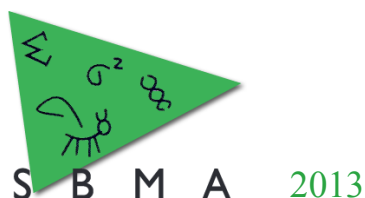
A estatística descritiva e os valores preditos para os componentes de variância genético aditivo e residual das características estudadas encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Estatísticas descritivas e componentes de variância genética aditiva (σ_a^2) e residual (σ_e^2) das variáveis de desempenho, eficiência alimentar e características de carcaça

Característica	Média	Mínimo	Máximo	DP	σ_a^2	σ_e^2
GMD	1,29	0,00	2,57	0,45	$0,01 \pm 0,00$	$0,05 \pm 0,00$
IMS	8,76	0,00	14,04	1,96	$0,53 \pm 0,14$	$0,56 \pm 0,11$
CA	6,65	0,00	11,44	2,05	$0,21 \pm 0,11$	$1,11 \pm 0,10$
CAR	-0,01	-2,48	2,40	0,89	$0,47 \pm 0,09$	$0,31 \pm 0,07$
GPR	-0,01	-0,71	0,70	0,26	$0,03 \pm 0,00$	$0,03 \pm 0,00$
CGR	-0,01	-3,06	3,10	1,07	$0,71 \pm 0,15$	$0,44 \pm 0,11$
Δ AOL	11,31	0,30	26,90	5,87	$14,43 \pm 4,50$	$10,85 \pm 3,65$
Δ EGS	0,31	0,00	2,60	0,67	$0,12 \pm 0,08$	$0,27 \pm 0,08$
Δ EGP	1,08	0,00	6,20	1,70	$0,49 \pm 0,26$	$0,98 \pm 0,23$

O coeficiente de variância para a característica de ganho em espessura de gordura sobre a picanha (Δ EGP) foi superior ao ganho em espessura de gordura subcutânea (Δ EGS), sugerindo maior variabilidade em EGP. A variação fenotípica encontrada no presente estudo para CAR está de acordo com outros trabalhos realizados em animais taurinos, o desvio-padrão fenotípico nesse tipo de animal foi de 0,88 em um estudo com 813 animais taurinos (Nkrumah et al., 2006). Em trabalho de Berry & Crowley (2001), os autores avaliaram 2605 animais taurinos, o desvio-padrão foi semelhante ao presente estudo para CAR (0,87), muito inferior para GPR (0,02) e pouco inferior para o CGR (0,88).

Os valores de herdabilidades estimados para as características estudadas indicam que estas podem ser usadas como critério de seleção direta visando ganho genético na população (Tabela 2). Rolfe et al. (2012) também observaram alto valor para a herdabilidade para CAR (0,52) em raças taurinas. Schenkel et al. (2012) estimaram herdabilidade de 0,44 para IMS, sendo próximo ao observado no presente estudo.



X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

Tabela 2. Estimativa da herdabilidade (diagonal) e correlações genéticas (acima da diagonal) e fenotípicas (abaixo da diagonal) de medidas de desempenho, eficiência alimentar e características de carcaça

	GMD	IMS	CA	CAR	GPR	CGR	Δ AOL	Δ EGS	Δ EGP
GMD	0,21	0,52	-0,63	-0,10	0,52	0,18	0,08	0,23	0,10
IMS	0,72	0,49	0,03	0,32	-0,05	-0,29	0,01	0,13	0,05
CA	-0,68	-0,14	0,16	0,28	-0,52	-0,34	-0,11	-0,18	-0,13
CAR	-0,01	0,49	0,34	0,61	-0,69	-0,98	-0,06	0,10	0,39
GPR	0,52	-0,02	-0,75	-0,65	0,56	0,78	0,13	0,13	-0,09
CGR	0,16	-0,41	-0,46	-0,98	0,78	0,62	0,08	-0,05	-0,35
Δ AOL	0,36	0,14	-0,29	-0,16	0,17	0,17	0,57	0,15	0,03
Δ EGS	-0,02	-0,13	-0,08	-0,18	0,01	0,15	0,65	0,31	0,22
Δ EGP	0,37	0,24	-0,24	-0,04	0,09	0,05	0,59	0,36	0,33

O valor para AOL foi superior ao relatado por Caetano et al. (2013) que estimou 0,34 para a característica, enquanto que para as demais características os valores foram mais próximos, sendo 0,23 para EGS e 0,31 para EGP. Berry & Crowley (2001) estimaram valores inferiores de herdabilidade para CAR (0,45), GPR (0,28) e CGR (0,36), assim como Nkrumah et al. (2006) que estimou em 0,42 esse parâmetro.

As correlações genéticas e fenotípicas foram próximas para a maioria das características sendo, por exemplo, as correlações genética e fenotípica de GMD com CA -0,63 e -0,68, respectivamente. Houve maior divergência quando comparadas as características de desempenho e eficiência alimentar com as relacionadas com carcaça (AOL, EGS e EGP). Baixa correlação genética foi observada entre as características relacionadas com deposição de gordura (EGS e EGP) com a área de olho de lombo. As correlações genéticas das medidas de carcaça com o CAR demonstram que, mesmo a fenotípica sendo baixa para as medidas de carcaça, a correlação genética do CAR e do CGR com a espessura de gordura sobre o músculo *Biceps femoris* é moderada, indicando que haver relação dessas medidas de eficiência com a deposição de gordura corporal, corroborando com outros autores (Nkrumah et al., 2006; Schenkel et al., 2012) que também encontraram valores próximos de correlação genotípica (0,20 e 0,16, respectivamente) para a deposição sobre o *Longissimus* em animais taurinos.

Conclusões

As características de desempenho, eficiência alimentar e ganho relacionados com carcaça apresentam variabilidade genética e podem ser trabalhadas dentro dos programas de melhoramento genético animal, porém deve-se considerar as correlações genotípicas das medidas de eficiência com outras medidas principalmente de carcaça. O consumo e ganho residuais apresentaram as correlações mais favoráveis dentre as medidas de eficiência alimentar.

Literatura citada

- BERRY, D.P.; CROWLEY J.J. Residual intake and body weight gain: A new measure of efficiency in growing cattle. **Journal of Animal Science**, v.90, p.109-115, 2011.
- CAETANO, S.L. et al. Estimates of genetic parameters for carcass, growth and reproductive traits in Nellore cattle. **Livestock Science**, 2013.
- MISZTAL, I. et al. BLUPF90 and related programs (BGF90). 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. **Proceedings...**, Montpellier, France, 2002.
- NKRUMAH, J.D. et al. Relationships of feedlot feed efficiency, performance, and feeding behavior with metabolic rate, methane production, and energy partitioning in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.84, p.145-153, 2006.
- ROLFE, K.M.; et al. Genetic and phenotypic parameter estimates for feed intake and other traits in growing beef cattle, and opportunities for selection. **Journal of Animal Science**, v.89, p.3452-3459, 2011.
- SCHENKEL, F.S; MILLER, S.P.; WILTON, J.W. Genetic parameters and breed differences for feed efficiency, growth, and body composition traits of young beef bulls. **Canadian Journal of Animal Science**, p.177-185, 2012.