

XIII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal  
Salvador, BA – 17 e 18 de junho de 2019

**Tendência genética do nível geral de produção e resposta específica aos diferentes ambientes para peso à desmama de uma população Nelore selecionada**

Annaiza Braga Bignardi<sup>1\*</sup>, Rodrigo Junqueira Pereira<sup>1</sup>, José Bento Sterman Ferraz<sup>2</sup>, Joanir Pereira Eler<sup>2</sup>, Mário Luiz Santana Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Melhoramento Animal de Mato Grosso (GMAT), Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Universidade Federal de Rondonópolis (UFR), Rondonópolis, MT, Brasil.

<sup>2</sup>Grupo de Melhoramento Animal e Biotecnologia (GMAB), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP, Brasil.

\*Autor correspondente: [annaizabb@hotmail.com](mailto:annaizabb@hotmail.com)

**Resumo:** Nosso objetivo com a realização do presente estudo foi avaliar as tendências genéticas dos componentes de nível geral de produção (NIV) e resposta específica aos diferentes ambientes (RES) para peso à desmama (PD) de uma população Nelore selecionada. O descritor ambiental adotado foram as soluções de grupo de contemporâneos obtidas por meio de um modelo animal usual para avaliação genética de PD. Em seguida, foi aplicado um modelo de norma de reação linear para estimação de componentes de (co)variância a partir de 103.782 registros de PD. A correlação genética entre NIV e RES foi positiva tanto para o efeito direto (0,324) quanto para o materno (0,568) e indica que, em geral, os animais com maior NIV tendem a responder positivamente as melhorias das condições ambientais. As tendências genéticas para NIV e RES do PD aumentaram consistentemente desde a criação do programa de melhoramento da presente população no início dos anos de 1980. A seleção ignorando os efeitos da interação genótipo ambiente (IGA) tem tornado os animais Nelore da presente população cada vez mais especialistas e, em contrapartida, menos generalistas. Nesse sentido, recomenda-se aos programas de seleção de bovinos Nelore do Brasil que adotem procedimentos apropriados para lidar com os efeitos colaterais da IGA sobre a plasticidade dos animais.

**Palavras-chave:** bovinos de corte, interação genótipo ambiente, norma de reação, plasticidade fenotípica.

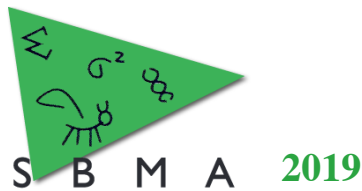
**Genetic trend of the general level of production and specific response to different environments for weaning weight of a selected Nelore population**

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate the genetic trends of general level of production (LEV) and specific response to different environments (SRE) for weaning weight (WW) of a selected Nelore population. The environmental descriptor adopted was the contemporary group solutions obtained through a usual animal model for genetic evaluation of WW. A linear reaction norm model was applied to estimate (co)variance components from 103,782 records of WW. The genetic correlation between LEV and SRE was positive for both the direct (0.324) and maternal (0.568) effect and indicates that, in general, animals with higher LEV tend to respond positively to improvements in environmental conditions. Genetic trends for LEV and SRE of WW increased consistently since the creation of the breeding program of the present population in the early 1980s. The practice of selection ignoring the effects of the genotype by environment interaction (GE) has made the animals of the present population more specialists and, on the other hand, less generalist. In this sense, Nelore breeding programs of Brazil are recommended to adopt appropriate procedures to deal with the side effects of GE on the plasticity of animals.

**Keywords:** beef cattle, genotype by environment interaction, phenotypic plasticity, reaction norm.

**Introdução**

As características de crescimento são comumente selecionadas nos mais diversos programas de melhoramento de bovinos de corte. Em bovinos de leite, a seleção para maior produção de leite tem levado a deterioração do potencial genético de resposta ao estresse térmico de bovinos da raça Holandesa (Aguilar et al., 2010) e Gir Leiteiro (Santana et al., 2015). Entretanto, os possíveis impactos da seleção continuada para crescimento sobre a forma como os animais respondem ao ambiente é praticamente desconhecida em bovinos de corte. Assim, nosso objetivo com a realização do presente estudo foi avaliar as tendências genéticas dos componentes de nível geral de produção e resposta específica aos diferentes ambientes para peso à desmama de uma população Nelore selecionada.



### Material e Métodos

Foram utilizados no presente estudo dados de peso à desmama (PD) de bovinos da raça Nelore nascidos entre 1984 e 2014 em 12 fazendas da Agro-Pecuária CFM Ltda. Os animais foram mantidos em pastagem de alta qualidade, recebendo apenas suplementação mineral. Os bezerros nascidos entre o final de agosto e dezembro permaneceram com suas mães até sete meses de idade. Inicialmente procedeu-se a estimação de componentes de (co)variância para PD. Na primeira etapa do estudo, foi utilizado o modelo animal usual de avaliação genética do PD para estimar as soluções de grupo de contemporâneos (GC), aqui definido como descritor ambiental. Esse modelo considerou os efeitos aleatórios de animal, materno, ambiente permanente materno e resíduo e os efeitos fixos de GC (fazenda e grupo de manejo da desmama, safra), sexo, idade à mensuração (efeito linear) e idade da mãe ao parto (efeito linear e quadrático). Foram utilizados 465.999 registros de PD e um arquivo de pedigree com 549.693 animais. Esses registros passaram por controle de qualidade em que foram eliminadas observações que estavam acima ou abaixo de 3,5 desvios-padrão da média do respectivo GC, observações tomadas em animais com idade fora do intervalo de 160 e 250 dias de idade à mensuração e ainda aquelas oriundas de GC com menos de 20 animais. Na segunda etapa do estudo, foi adotado um modelo animal de norma de reação linear para obtenção dos componentes de (co)variância considerando a interação genótipo ambiente (IGA). No modelo de norma de reação o efeito genético aditivo de animal e materno foram regredidos sobre as soluções de GC obtidas na etapa anterior. Nesse caso, o valor genético aditivo do animal e materno passaram a ser compostos pelo intercepto (NIV, nível geral de produção), inclinação (RES, resposta específica aos diferentes ambientes) e pela covariância entre esses termos. Nessa etapa, os dados foram submetidos a controle de qualidade semelhante aquele aplicado para obtenção do descritor ambiental, entretanto foram removidos os registros de filhos de reprodutores múltiplos e também filhos de touros com menos de 5 progênes. Assim, foram efetivamente utilizadas para a estimação dos componentes de (co)variância 103.782 observações de PD e um arquivo de pedigree com 160.532 animais. Todas as análises foram realizadas por meio do programa GIBBS2F90 (Misztal et al., 2002). A partir dos valores genéticos para nível geral de produção e resposta específica aos diferentes ambientes foram traçadas as tendências genéticas.

### Resultados e Discussão

Baseado nas estimativas de componentes de (co)variância obtidos por meio do modelo de norma de reação (Tabela 1) a razão entre RES e NEIV foi de 0,193 e 0,304 para o efeito direto e materno, respectivamente. Esses resultados indicam que a IGA foi mais evidente para o efeito materno do que para o direto. A correlação genética entre NIV e RES foi positiva tanto para o efeito direto quanto para o materno e indica que, em geral, os animais com maior NIV tendem a responder positivamente as melhorias das condições ambientais. Esse resultado é semelhante ao reportado anteriormente para características de crescimento de bovinos de corte (Cardoso & Tempelman, 2012). A menor magnitude da correlação genética entre NIV e RES para efeito direto indica que para esse efeito deve haver maior reclassificação de valores genéticos dos animais ao longo do descritor ambiental.

Tabela 1. Estimativas dos componentes de (co)variância ( $\text{kg}^2$ ) e correlação entre nível de produção (NIV) e resposta específica (RES) para peso à desmama de uma população Nelore selecionada.

Item	Média (Desvio-padrão)
Variância genética para NIV(direto)	88,580 (5,529)
Variância genética para RES (direto)	17,124 (1,887)
Covariância genética entre NIV e RES (direto)	12,581 (2,145)
Variância genética para NIV(materno)	37,975 (2,583)
Variância genética para RES (materno)	11,533 (1,578)
Covariância genética entre NIV e RES (materno)	11,871 (1,869)
Correlação genética entre NIV e RES (direto)	0,324 (0,053)
Correlação genética entre NIV e RES (materno)	0,568 (0,074)

No início dos anos de 1980 foi criado o programa de melhoramento genético da população Nelore estudada aqui. Desde então, os animais têm sido selecionados com base em um índice de seleção que atribui 20% de peso para o PD. Assim, pode ser percebido que as tendências genéticas para NIV do PD

aumentaram consistentemente desde aquela época (Figura 1, esquerda), principalmente para o efeito direto. Da mesma foi observado aumento expressivo da RES (Figura 1, direita). Neste último caso, o efeito materno apresentou maior aumento para RES. Essas tendências indicam que a seleção praticada para PD tem tornado os animais cada vez mais responsivos (plásticos) às alterações do ambiente de produção. Nesse sentido, a seleção ignorando os efeitos da IGA tem tornado os animais Nelore da presente população cada vez mais especialistas e, em contrapartida, menos generalistas.

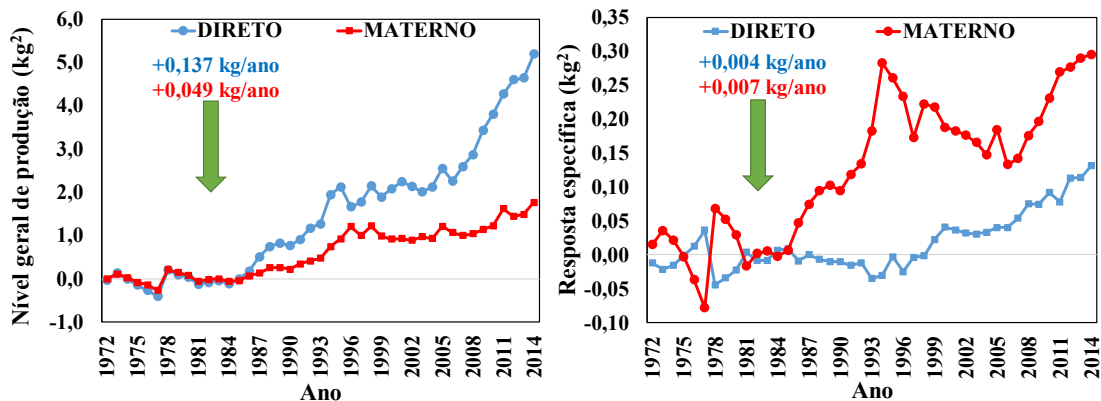


Figura 1. Tendências genéticas do nível geral de produção (esquerda) e resposta específica aos diferentes ambientes (direita) para efeito direto e materno do peso à desmama de uma população Nelore selecionada. As setas indicam o início do programa de melhoramento genético na presente população.

### Conclusão

A IGA foi importante para o PD de bovinos Nelore. A seleção ignorando os efeitos da IGA tem tornado os animais Nelore da presente população cada vez mais especialistas e, em contrapartida, menos generalistas. Nesse sentido, recomenda-se aos programas de seleção de bovinos Nelore do Brasil que adotem procedimentos apropriados para lidar com os efeitos colaterais da IGA sobre a plasticidade dos animais.

### Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT, edital N° 042/2016 Universal, processo N° 0209379/2017) pelo financiamento desta pesquisa. À Agro-Pecuária CFM Ltda. por ter concedido acesso ao banco de dados.

### Literatura citada

- Aguilar, I.; Misztal, I.; & Tsuruta, S. 2010. Genetic trends of milk yield under heat stress for US Holsteins. **Journal of Dairy Science**, 93, 1754-1758.
- Cardoso, F. F. & Tempelman, R. J. 2012. Linear reaction norm models for genetic merit prediction of Angus cattle under genotype by environment interaction. **Journal of Animal Science**, 90, 2130-2141.
- Misztal, I., Tsuruta, S., Strabel, T., Auvray, B., Druet, T., & Lee, D. H. 2002. BLUPF90 and related programs (BGF90). **Anais...In: Proceedings of the 7th world congress on genetics applied to livestock production, 2002, Montpellier, France.**
- Santana, M. L. Jr; Pereira, R. J.; Bignardi, A. B.; Vercesi Filho, A. E.; Menendez-Buxadera, A., & El Faro, L. 2015. Detrimental effect of selection for milk yield on genetic tolerance to heat stress in purebred Zebu cattle: genetic parameters and trends. **Journal of Dairy Science**, 98, 9035-9043.