

XIV Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal  
Santa Catarina, Brasil –18 a 19 de Outubro de 2021

**Parâmetros genéticos relacionados à tolerância ao estresse térmico durante o final da gestação para o crescimento pós-natal de bovinos de corte compostos**

Matheus Gomes Rodrigues Cardoso<sup>1</sup>, Annaiza Braga Bignardi<sup>1</sup>, Joel Alves da Silva<sup>1</sup>, José Bento Sterman Ferraz<sup>2</sup>, Joanir Pereira Eler<sup>2</sup>, Alberto Menéndez-Buxadera<sup>3</sup>, Rodrigo Junqueira Pereira<sup>1</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.

<sup>3</sup>Departamento de Genética, Universidad de Córdoba, Córdoba, Spain

\*Autor correspondente: [santana@ufr.edu.br](mailto:santana@ufr.edu.br)

**Resumo:** Nosso objetivo com a realização do presente estudo foi estimar parâmetros genéticos associados à tolerância ao estresse térmico durante o final da gestação para o ganho de peso (GP) do nascimento à desmama de bovinos de corte compostos. Foram utilizados fenótipos de 141.496 animais nascidos em 41 fazendas situadas em estados da região norte, centro-oeste, sudeste e sul do Brasil. Foi adotado um modelo de norma de reação linear com regressão do valor genético aditivo direto e materno dos animais para GP sobre o índice de temperatura e umidade (ITUg) médio dos últimos 40 dias de gestação de cada animal. Verificou-se redução das estimativas de herdabilidade direta e materna para maiores valores de ITUg e correlações genéticas muito abaixo da unidade para o GP entre ITUg's mais distantes entre si. Portanto, a resposta à seleção deve ser diferente dependendo do nível de estresse térmico sofrido pela vaca e o feto durante o período final da gestação. Adicionalmente, apenas uma pequena parte dos mesmos genes é responsável pelo GP em condições contrastantes de ambiente térmico durante o período final de gestação de bovinos de corte compostos.

**Palavras-chave:** bovinos de corte, índice de temperatura e umidade, interação genótipo ambiente, norma de reação.

**Genetic parameters related to heat stress tolerance during the end of gestation for the post-natal growth of composite beef cattle**

**Abstract:** Our objective with the present study was to estimate genetic parameters associated with tolerance to heat stress during late gestation for weight gain (WG) from birth to weaning of composite beef cattle. Phenotypes of 141,496 animals born in 41 farms located in states in the North, Midwest, Southeast, and South regions of Brazil were used. A linear reaction norm model was adopted with regression of the direct and maternal additive breeding value of the animals for WG on the average temperature and humidity index (THI<sub>g</sub>) of the last 40 days of gestation of each animal. There was a reduction in direct and maternal heritability estimates for higher values of THI<sub>g</sub> and genetic correlations well below unity for the WG between THI<sub>g</sub>'s more distant from each other. Therefore, the response to selection must differ depending on the heat stress suffered by the cow and fetus during the final gestation period. Additionally, only a small part of the same genes is responsible for WG under contrasting thermal environment conditions during the final gestation period of composite beef cattle.

**Keywords:** beef cattle, genotype by environment interaction, reaction norm, temperature and humidity index.

**Introdução**

Um estímulo ou insulto atuando durante períodos críticos de crescimento e desenvolvimento pode resultar em alteração permanente da estrutura, fisiologia e metabolismo da progênie (Chadio & Kotsampasi, 2014). Tao et al. (2012) verificaram que para vacas que sofreram estresse térmico no período gestacional, houve interferência no fluxo de nutrientes para as cisternas da glândula mamária e redução na produção de leite. Costa et al. (2016) observaram em vacas que sofreram estresse térmico no terço final da gestação

tiveram menor crescimento fetal, placentário e redução da concentração de hormônios circulantes importantes para manutenção da gestação. Assim, para obter ganhos genéticos mais expressivos nos programas de melhoramento genético de bovinos de corte criados em condições tropicais, investigações profundas devem ser realizadas acerca dos impactos do estresse térmico pré-natal sobre o desempenho dos animais. Nesse contexto, nosso objetivo com a realização do presente estudo foi estimar parâmetros genéticos associados à tolerância ao estresse térmico durante o final da gestação para o ganho de peso do nascimento à desmama de bovinos de corte compostos.

### Material e Métodos

Foram utilizados no presente estudo 141.496 registros de ganho de peso (GP) do nascimento à desmama de bovinos de corte compostos nascidos entre 1996 e 2019 em 41 fazendas situadas em estados da região norte, centro-oeste, sudeste e sul do Brasil. O pedigree completo incluiu 319.153 animais. Todos os bezerros foram nascidos entre agosto e novembro e foram desmamados por volta dos sete meses de idade. Em geral, os animais foram mantidos em pastos de *Brachiaria brizantha* recebendo suplementos minerais e algumas também forneceram suplementos proteicos. Os registros de GP passaram por controle de qualidade em que foram eliminadas observações que estiveram acima ou abaixo de 3,5 desvios-padrão da média do respectivo grupo de contemporâneos (GC), observações oriundas de GC com menos de 10 animais e aquelas obtidas de filhos de reprodutores múltiplos. O descritor ambiental adotado neste estudo foi o índice de temperatura e umidade (ITU):  $ITU = (1,8 \times T + 32) - (0,55 - 0,0055 \times UR) \times (1,8 \times T - 26)$ . As informações climáticas foram obtidas de estações meteorológicas brasileiras oficiais (INMET/BDMEP). O ITU médio foi calculado sobre o período de 40 dias antes do nascimento de cada animal (ITU<sub>g</sub>). Um modelo de norma de reação foi aplicado aos dados considerando os efeitos genéticos aditivos direto e materno (regredidos sobre o ITU<sub>g</sub>), ambiente permanente materno, GC (fazenda, safra, grupo de manejo, mês do nascimento), sexo, as covariáveis lineares de idade do animal à desmama, composição racial do animal e da mãe, heterosigose direta e materna, além do resíduo. Os componentes de (co)variância foram estimados por meio do programa GIBBS3F90 (Misztal et al., 2002) assumindo variância residual heterogênea de acordo com as seguintes classes de valores de ITU<sub>g</sub>:  $ITU_g \leq 62$ ,  $62 < ITU_g \leq 72$  e  $ITU_g > 72$ .

### Resultados e Discussão

As estimativas de herdabilidade direta e materna variaram consideravelmente ao longo a escala de valores de ITU<sub>g</sub>, como mostrado na Figura 1. Houve tendência de redução das referidas estimativas com o aumento dos valores de ITU<sub>g</sub>. Portanto, é esperado que a resposta à seleção seja diferente dependendo do nível de estresse térmico sofrido pela vaca e o feto durante o período final da gestação.

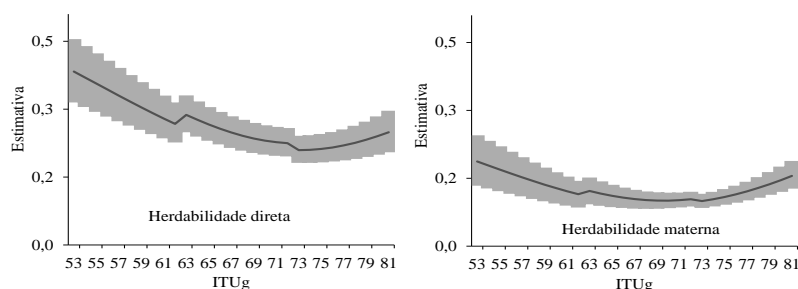


Figura 1. Estimativas de herdabilidade direta (esquerda) e materna (direita) para o ganho de peso do nascimento à desmama de bovinos de corte compostos em função do índice de temperatura e umidade (ITU<sub>g</sub>) médio do período final de gestação dos animais.

As estimativas de correlação genética para o efeito direto e materno do GP alcançaram valores muito abaixo da unidade, especialmente entre ITU<sub>g</sub>'s extremos opostos. Esses resultados indicam que uma pequena parte dos mesmos genes é responsável pelo GP em condições contrastantes de ambiente térmico durante o período final de gestação de bovinos de corte compostos. Santana et al. (2016) obtiveram resultados semelhantes em estudo sobre tolerância ao estresse térmico para o peso à desmama de duas populações de bovinos de corte compostos do Brasil. Esses autores afirmaram que a interação genótipo

ambiente devido ao estresse térmico constitui uma importante fonte de variação para o desempenho pós-natal dos animais. Bradford et al. (2016) obtiveram correlações genéticas diretas abaixo de 0,5 entre condições térmicas diferentes para o peso à desmama de bovinos Angus dos Estados Unidos. Baseado nesses achados, Bradford et al. (2016) concluíram que o peso à desmama não era a mesma característica entre aqueles ambientes.

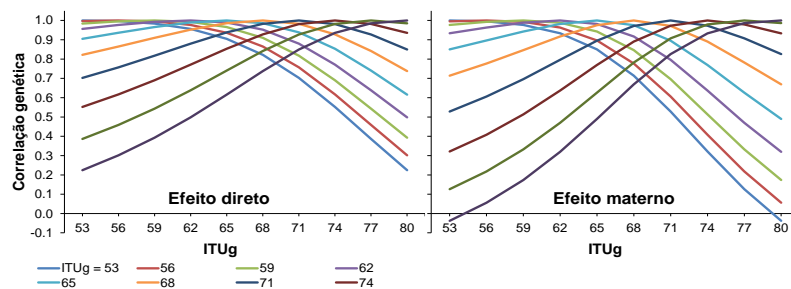


Figura 2. Correlações genéticas diretas (esquerda) e maternas (direita) para o ganho de peso do nascimento à desmama de bovinos de corte compostos entre diferentes valores médios do índice de temperatura e umidade (ITUg) do período final de gestação dos animais.

### Conclusão

As condições térmicas durante o período final de gestação levam a consideráveis mudanças nas estimativas de parâmetros genéticos para o crescimento pós-natal de bovinos de corte compostos, o que pode impactar a resposta à seleção. Apenas uma pequena parte dos mesmos genes são responsáveis pelo ganho de peso entre o nascimento e a desmama em condições contrastantes de ambiente térmico durante o período final de gestação de bovinos de corte compostos. Nesse sentido, o estresse térmico constitui uma importante fonte de interação genótipo ambiente para a população estudada e deveria ser considerado durante o processo seletivo dos animais.

### Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT, processo nº 0425887/2020) pelo apoio financeiro.

### Literatura citada

BRADFORD, H. L.; FRAGOMENI, B. O.; BERTRAND, J. K.; LOURENCO, D. A. L.; MISZTAL, I. Regional and seasonal analyses of weights in growing Angus cattle. **Journal of Animal Science**, v. 94, n. 10, p. 4369-4375, 2016.

CHADIO, S.; KOTSAMPASI, B. The role of early life nutrition in programming of reproductive function. **Journal of Developmental Origins of Health and Disease**, v. 5, n. 1, p. 2-15, 2014.

COSTA, A. N. L.; ARAÚJO, A. A.; ARAÚJO, É. P. Efeitos do estresse térmico na reprodução de fêmeas bovinas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 40, n. 4, p.123-125. 2016.

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.; BIGNARDI, A. B.; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S. Genetic variation of the weaning weight of beef cattle as a function of accumulated heat stress. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v. 133, n. 2, p. 92-104, 2016.

TAO, S.; MONTEIRO, A. P.; THOMPSON, I. M.; HAYEN, M. J.; DAHL, G. E. Effect of late-gestation maternal heat stress on growth and immune function of dairy calves. **Journal of Dairy Science**, v. 95, n. 12, p. 7128-7136, 2012.