



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

### **Resposta correlacionada para características reprodutivas em bovinos da raça Nelore selecionados para características de eficiência alimentar**

Caroline Assis Almeida<sup>1\*</sup>, Bárbara da Conceição Abreu Silva<sup>1</sup>, Fernando de Oliveira Bussiman<sup>2</sup>, Rachel Santos Bueno Carvalho<sup>3</sup>, Elisângela Chicaroni de Mattos<sup>1</sup>, Joanir Pereira Eler<sup>1</sup>, Miguel Henrique de Almeida Santana<sup>4</sup>, Tamires Miranda Neto<sup>5</sup>, José Bento Sterman Ferraz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP, Pirassununga, SP, Brasil.

<sup>2</sup>Departamento de Nutrição e Produção Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, Pirassununga, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Ciências Básicas, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP, Pirassununga, SP, Brasil.

<sup>4</sup>Departamento de Zootecnia, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP, Pirassununga, SP, Brasil.

<sup>5</sup>Agro-pecuária CFM Ltda., São José do Rio Preto, SP, Brasil.

\*Autor correspondente: [caroline.assis.almeida@usp.br](mailto:caroline.assis.almeida@usp.br)

**Resumo:** O objetivo do presente estudo foi estimar parâmetros genéticos e avaliar a resposta à seleção, bem como a resposta correlacionada para características de eficiência alimentar e reprodutivas de bovinos da raça Nelore. Os parâmetros genéticos foram estimados por inferência bayesiana sob modelo limiar-linear multicausal e para o cálculo de resposta à seleção direta e indireta foi utilizado o valor  $i = 1$ . As correlações genéticas e as respostas correlacionadas da seleção indireta foram, respectivamente, -0,24 e -0,0971 para probabilidade de prenhez precoce; e 0,08 e 0,2966 para produtividade anual média de vaca quando selecionadas com base na característica de eficiência alimentar. Estes resultados podem indicar que a seleção indireta para a eficiência alimentar pode gerar consequências negativas sobre a probabilidade de prenhez de novilhas precoces e positivas para a produtividade em quilos de bezerros.

**Palavras-chave:** associação genética, bovino de corte, componentes de (co)variância, resposta à seleção

### **Correlated responses for reproductive traits in Nelore cattle selected for feed efficiency traits**

**Abstract:** The aim of this study was to estimate genetic parameters and evaluate the response to selection, as well as the correlated response to feed efficiency and reproductive traits of Nelore cattle. The genetic parameters were estimated by Bayesian inference under a linear-threshold multitrait model and to calculate the response to direct and indirect selection, the value  $i = 1$  was used. Genetic correlations and correlated responses from indirect selection were, respectively, -0.24 and -0.0971 for probability of females to pregnant younger; and 0.08 and 0.2966 cumulative annual productivity when compared to the feed efficiency trait, suggesting that indirect selection for feed efficiency can generate negative consequences on the probability of females to pregnant younger and positive for the productivity in kilograms of calves.

**Keywords:** beef cattle, (co)variance components, genetic association, response to selection

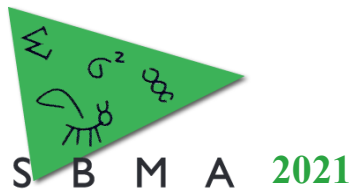
### **Introdução**

Uma das alternativas para aumentar a rentabilidade do sistema de produção de bovinos de corte é a identificação de animais com maior eficiência reprodutiva, tal como indivíduos sexualmente precoces, (Martín Nieto et al., 2003). Outra questão economicamente relevante é a identificação de animais mais eficientes no aproveitamento do alimento consumido, isto é, indivíduos que consomem menos alimento e têm uma menor exigência de manutenção sem prejuízo no ganho de peso ou peso adulto (Koch et al., 1963).

A seleção indireta pode ser viável e conduz a um maior progresso genético para características de difícil mensuração, baixa herdabilidade e para características expressas tardiamente na vida do animal ou restritas ao sexo (Falconer & Mackay, 1996), que é o caso das características reprodutivas avaliadas nesse trabalho. O objetivo deste estudo foi estimar parâmetros genéticos e respostas correlacionadas para características de eficiência alimentar e reprodutivas de bovinos da raça Nelore.

### **Material e Métodos**

Os bancos de dados utilizados neste trabalho são provenientes de rebanhos comerciais de bovinos da raça Nelore, e estão sob responsabilidade do Grupo de Melhoramento Genético Animal e Biotecnologia (GMAB) da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) da Universidade de São Paulo



(USP). O banco continha informações fenotípicas de 194.063 animais, mensurados para as características de eficiência alimentar e reprodutivas e um banco de pedigree com informações de 802.057 animais.

Foram avaliadas para a estimação dos parâmetros genéticos: probabilidade de prenhez aos 14 meses (PP14); *stayability* ou habilidade de permanência no rebanho (STAY); produtividade anual média da vaca (PRODAM); consumo alimentar residual (CAR); ganho de peso residual (GPR); e consumo e ganho residual (CGR). A estimação dos componentes de (co)variâncias e os parâmetros genéticos foram realizadas via inferência Bayesiana sob modelo limiar-linear multicaracterística, por meio do software THRGIBBS1F90 (Misztal et al., 2002). Foi gerada uma única cadeia contendo 1.000.000 amostras, considerando um período de *burn in* de 500.000 amostras e um intervalo de salvamento a cada 100 amostras; todas as inferências foram feitas com base nas 5.000 amostras restantes da distribuição à *posteriori*. O modelo utilizado foi  $\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}\mathbf{u} + \mathbf{W}\mathbf{g} + \mathbf{e}$ , no qual,  $\mathbf{y}$  é o vetor de observações fenotípicas ordenado por animal e por característica;  $\boldsymbol{\beta}$  representa o vetor de efeitos sistemáticos, ordenado por característica;  $\mathbf{u}$  representa o vetor do efeito genético aditivo direto de animal;  $\mathbf{g}$  representa o vetor do efeito aleatório não correlacionado do grupo de manejo a desmama (GMAND - apenas para PP14);  $\mathbf{e}$  representa o vetor de termos aleatórios residuais;  $\mathbf{X}$ ,  $\mathbf{Z}$  e  $\mathbf{W}$  são as matrizes de incidência dos efeitos sistemáticos, genético aditivo e de GMAND, respectivamente.

As respostas da seleção direta para PP14, PRODAM, bem como as respostas correlacionadas para essas características, quando a ênfase na seleção é dada para aumento do CGR, foram obtidas pelas fórmulas apresentadas por Falconer & Mackay (1996). Para o cálculo de resposta à seleção e resposta correlacionada o valor de intensidade adotado foi de  $i = 1$ .

### Resultados e Discussão

As estimativas das variâncias genéticas aditivas, variância do grupo de manejo e as variâncias residuais, para as características estudadas são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1. Estimativas dos componentes das características de eficiência alimentar e reprodutivas, sob análise multicaracterística.

<sup>1</sup> Característica	$\hat{\sigma}_a^2 \pm EP$	<sup>2</sup> Estimativas	
		$\hat{\sigma}_{gmand}^2 \pm EP$	$\hat{\sigma}_e^2 \pm EP$
CGR	0,23 ± 0,08	-	0,77 ± 0,06
PP14	0,72 ± 0,11	0,18 ± 0,02	1,00 ± 0,00
PRODAM	57,63 ± 3,67	-	616,76 ± 3,90

<sup>1</sup>CGR: consumo e ganho residual; PP14: probabilidade de prenhez aos 14 meses; PRODAM: produtividade anual média da vaca; <sup>2</sup> $\hat{\sigma}_a^2$ : componente de variância genética aditiva;  $\hat{\sigma}_{gmand}^2$ : componente de variância do grupo de manejo;  $\hat{\sigma}_e^2$ : componente de variância residual; EP: erro-padrão.

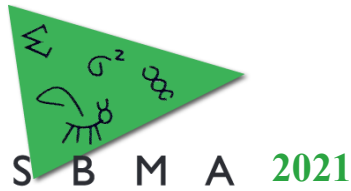
Na Tabela 2 são apresentadas as correlações genéticas e residuais entre características e o coeficiente de herdabilidade.

Tabela 2. Estimativa do coeficiente de herdabilidade (diagonal), de correlações genéticas (acima da diagonal), correlação residual (abaixo da diagonal) com seus respectivos erro-padrão, para as características estudadas.

<sup>1</sup> Característica	CGR	PP14	PRODAM
CGR	0,23 ± 0,07	-0,24 ± 0,18	0,08 ± 0,15
PP14	-	0,38 ± 0,03	0,62 ± 0,09
PRODAM	-	0,53 ± 0,02	0,09 ± 0,01

<sup>1</sup>CGR: consumo e ganho residual; PP14: probabilidade de prenhez aos 14 meses; PRODAM: produtividade anual média da vaca.

A correlação genética de alta magnitude entre a PP14 e a PRODAM (0,62) indica que a maioria dos genes atua sobre ambas as características e tem efeito no sentido direto, sugerindo que filhas de touros



com alto valor genético para PP14, ou seja, novilhas precoces, tendem a apresentar uma maior produtividade média anual mensurado em kg de bezerros desmamados.

A correlação de baixa magnitude entre CGR e PRODAM (0,08) indica que a seleção em relação a característica de eficiência alimentar não tem influência na PRODAM. Já a correlação genética entre CGR e PP14, possui baixa magnitude e sentido inversamente proporcional (-0,24). A correlação residual só foi estimada entre as características reprodutivas, dado que, os animais que possuíam fenótipo para CGR não foram mensurados para as características reprodutivas.

Como as estimativas dos coeficientes de herdabilidade para as características reprodutivas foram moderadas a baixas e as correlações genéticas entre elas e a CGR foram baixas, é importante estimar as possíveis mudanças genéticas obtidas por meio de resposta direta e indireta a seleção. As respostas diretas foram 0,6416, 50,7225 e 0,2198 para PP14, PRODAM e CGR respectivamente. Portanto quando se faz seleção direta para cada característica se tem um progresso genético de 64,16% de probabilidade de prenhez, 50,72 kg de bezerros desmamados e 0,22 kg/dia para a geração de seleção analisada.

As respostas correlacionadas indiretas foram -0,0971 e 0,2966, para PP14 e PRODAM quando selecionada para CGR. Dessa forma a seleção para CGR com intensidade seletiva igual a 1 e para os parâmetros genéticos estimados levaria a um decréscimo de 9,71% na taxa de prenhez precoce e um acréscimo de 0,30 kg de bezerros desmamados, nesse cenário de geração de seleção.

#### Conclusões

O valor encontrado para a correlação genética evidencia baixo grau de associação entre as características reprodutivas e consumo e ganho residual. O progresso genético é mais efetivo para o aumento da probabilidade de prenhez aos 14 meses e para a produtividade anual média da vaca quando a seleção é direta. Quando a seleção é realizada para consumo e ganho alimentar, se tem um impacto nas características reprodutivas, de uma forma positiva para a PRODAM e negativa para a PP14, mostrando que a seleção intensa para a eficiência alimentar pode ocasionar consequências negativas sobre a probabilidade de prenhez de novilhas precoces.

#### Agradecimentos

A Agro-Pecuária CFM Ltda. e a Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos por fornecer o banco de dados. Ao Grupo de Melhoramento Animal e Biotecnologia da USP/FZEA. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

#### Literatura citada

- Falconer, D.S.; Mackay, T.F.C. 1996. **Introduction to Quantitative Genetics**. 4.ed. New York: Longman Group Limited., p. 464.
- Koch, R.M.; Swiger, L.A.; Chambers, D.J.; Gregory, K.E. 1963. Efficiency of feed use in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 22, n. 2, p. 486-494.
- Martín Nieto, L.; Silva, L.O.C.; Rosa, A.N.; Gondo, A. 2003. Análise da curva de crescimento da circunferência escrotal de touros da raça Canchim e do grupo genético MA. **Archives of Veterinary Science**, v.8, n. 1, p. 75-79.
- Misztal, I.; Tsuruta, S.; Strabel, T.; Auvray, B.; Druet, T.; Lee, D.H. 2002. BLUPF90 and related programs (BGF90). Proceedings... In: World congress on genetics applied to livestock production, 2002, Montpellier.