



ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO EM BOVINOS NELORE

ESTIMATION OF GENETIC PARAMETERS FOR GROWTH TRAITS IN NELLORE CATTLE

Isabel Athayde Oliveira¹

Carolina Veiga Habel²

Maria Coeli Gomes Reis Lage³

Miguel Alonso de Gouvêa Valle⁴

Renilson Juvencio Freire Versiani⁵

Dayana Silva Araújo⁶

Rafael Monteiro dos Santos⁷

INTRODUÇÃO: No Brasil, a raça Nelore representa a principal base genética da pecuária de corte, sendo amplamente utilizada em rebanhos comerciais e de seleção (Oliveira; Magnabosco; Borges, 2002). Por se tratar de uma raça voltada à produção de carne, características de crescimento são estratégicas, pois estão diretamente associadas ao desempenho produtivo e à rentabilidade dos sistemas. Nesse contexto, pesos corporais em idades padronizadas, como pesos aos 120 dias (P120), aos 210 dias (P210), aos 365 dias (P365) e aos 450 dias (P450), e características derivadas, como o ganho médio diário (GMD), permitem direcionar a seleção de acordo com os objetivos do criador. Entre as possíveis estratégias para se realizar a seleção com bases técnicas, a mais adequada consiste na utilização dos valores genéticos preditos dos indivíduos. Entretanto, previamente à determinação dos

1Discente do Curso de Graduação em Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Campus Lourdes.

2Discente do Curso de Graduação em Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Campus Lourdes.

3Docente do Curso de Graduação em Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

4Docente do Curso de Graduação em Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais; Proprietário da fazenda Norte Genes

5Proprietário da fazenda Norte Genes

6Discente do Curso de Pós-graduação em Ciência Animal no Departamento de Reprodução Animal da Universidade Federal de Minas Gerais.

7Discente do Curso de Pós-graduação em Zootecnia no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Minas Gerais

valores genéticos, é fundamental estimar os componentes de (co)variância, pois essa etapa permite quantificar a proporção da variabilidade fenotípica atribuída aos efeitos genéticos e não genéticos (Mrode, 2023). A partir da decomposição da variância fenotípica em seus componentes, torna-se possível derivar outros parâmetros genéticos como a herdabilidade direta (h^2). A h^2 , definida como a proporção da variância fenotípica atribuída à variância genética aditiva, representa quanto do desempenho pode ser transmitido de pais para filhos. Para características sob influência materna, a consideração de parâmetros adicionais associados ao efeito materno torna-se fundamental para a adequada compreensão da variação fenotípica observada na progênie, como a herdabilidade materna (h_m^2) e a proporção da variância fenotípica associada ao efeito de ambiente permanente (m^2). A h_m^2 corresponde à fração da variância fenotípica explicada pelos efeitos genéticos aditivos da matriz que influenciam o desempenho da progênie por meio da habilidade materna. Já m^2 refere-se aos efeitos genéticos não aditivos e ambientais que influenciam a habilidade materna da matriz. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi estimar parâmetros genéticos para as características P120, P210, P365, P450 e GMD em bovinos da raça Nelore, além de avaliar o potencial dessas características como critérios de seleção a serem adotadas nos processos de seleção do rebanho avaliado.

MATERIAL E MÉTODOS: Os dados utilizados neste estudo foram disponibilizados pelos proprietários da fazenda mediante assinatura de Termo de Cessão de Dados. Foram disponibilizados dados fenotípicos e de pedigree de bovinos da raça Nelore pertencentes à fazenda Norte Genes, localizada no município de Bocaiúva, Minas Gerais (17.1470° S, 43.9745° W). O banco de dados incluiu registros de animais nascidos entre 2006 e 2025, totalizando 8.315 observações de pesagens ao longo do crescimento dos animais. A padronização dos pesos às diversas idades respeitou as diretrizes propostas pela Beef Improvement Federation (BIF, 2018). Para o GMD, considerou-se o ganho de peso entre o período da desmama (P210) e o sobreano (P450). Para a formação dos grupos contemporâneos (GC's) considerou-se a combinação de sexo, estação e ano de nascimento, possibilitando a reunião de um mesmo grupo de animais submetidos a condições semelhantes de manejo e ambiente. Grupos com menos de duas observações e valores extremos (± 3 desvios-padrão) foram excluídos. Todas as etapas de consolidação, edições e análises dos dados foram realizadas no software R (R Core Team, 2025). Empregou-se o arquivo de pedigree contendo 3.408 animais para a elaboração da matriz de parentesco. Os parâmetros genéticos foram estimados pelo modelo animal unicaracterística (Henderson, 1984; Mrode, 2023). Para P120 e P210 foram considerados os efeitos genéticos aditivo direto, materno e ambiente permanente materno, além do GC e idade da vaca (efeito linear e quadrático) como efeitos fixos. Para P365, P450 e GMD, considerou-se apenas o efeito genético aditivo direto e o GC. Os componentes de (co)variância foram estimados pelo método da máxima verossimilhança restrita (REML), por meio do

algoritmo da maximização da esperança (EM), implementado no programa BLUPF90+ (Miszta *et al.*, 2022). Após a decomposição da variância fenotípica, foram estimados os coeficientes de h^2 , h_m^2 e m^2 .

RESULTADOS e DISCUSSÃO: A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das características avaliadas. As médias observadas neste estudo foram superiores às reportadas para a população Nelore participante do Programa de Melhoramento Genético de Zebuínos (PMGZ), na primeira avaliação genética de 2026 (ABCZ, 2026), cujos valores foram de 131,66 kg (P120), 192,25 kg (P210), 257,48 kg (P365) e 310,68 kg (P450).

Tabela 1: Número de observações (N), média, valores mínimo e máximo, desvio-padrão e coeficiente de variação (CV) para as características avaliadas em bovinos da raça Nelore pertencentes à fazenda Norte Genes

Característica	N	Média	Mínimo	Máximo	Desvio-padrão	CV (%)
P120 (kg)	1.212	146,44	70,37	247,41	24,58	16,79
P210 (kg)	1.219	206,99	102,08	323,02	36,78	17,77
P365 (kg)	1.027	261,59	134,61	386,26	41,14	15,73
P450 (kg)	919	465,21	160,11	465,21	47,47	15,25
GMD (kg)	841	0,49	-0,19	1,21	0,23	47,02

A Tabela 2 apresenta os parâmetros genéticos estimados. As estimativas de h^2 para P120 (0,20) e P210 (0,40) foram de moderada magnitude, enquanto para h_m^2 , baixa magnitude (Gama, 2023).

Tabela 2: Estimativas de parâmetros genéticos para características de peso aos 120 dias de idade (P120), peso aos 210 dias de idade (P210), peso aos 365 dias de idade (P365), peso aos 450 dias de idade (P450) e ganho médio diário (GMD) em bovinos da raça Nelore

Característica	σ_a^2	σ_m^2	σ_{mpe}^2	σ_e^2	σ_p^2	h^2	h_m^2	m^2
P120 (kg)	86,80	14,00	56,00	281,18	437,97	0,20	0,03	0,13
P210 (kg)	450,75	80,52	144,52	439,87	1.115,66	0,40	0,07	0,13
P365 (kg)	536,64			411,10	947,74	0,57		
P450 (kg)	401,28			747,57	1.148,85	0,35		
GMD (kg)	0,01			0,03	0,04	0,23		

σ_a^2 – Variância genética aditiva; σ_m^2 – variância genética materna; σ_{mpe}^2 – variância de ambiente permanente materno; σ_e^2 – variância residual; σ_p^2 – variância fenotípica; h^2 – herdabilidade direta; h_m^2 – herdabilidade materna; m^2 – proporção da variância fenotípica atribuída aos efeitos de ambiente permanente materno

Embora a h^2 para P120 e P210 tenha apresentado magnitude moderada, indicando potencial de resposta à seleção, as estimativas de m^2 (0,13) evidenciam que parte da variação pré-desmama ocorre de diferenças genéticas não aditivas e ambientais. Esse padrão é amplamente descrito na literatura para características associadas à desmama em bovinos de corte, com h^2 de moderadas a altas magnitudes, menores valores para h_m^2 e contribuição relevante de m^2 (Araújo *et al.*, 2014; Abreu *et al.*, 2018; Evangelista *et al.*, 2021; Rodrigues *et al.*, 2022). Portanto, evidencia-se a importância dos efeitos maternos na fase pré-desmama e a necessidade de sua adequada modelagem para estimação dos componentes de (co)variância e, consequentemente, dos valores genéticos dos indivíduos. Para as características pós-desmama, as estimativas de h^2 foram de 0,57 para P365 e 0,35 para P450, classificadas como de alta e moderada magnitude, respectivamente (Gama, 2023). Esses resultados evidenciam considerável potencial de resposta à seleção, destacando-se P365 como a característica, entre as avaliadas, com maior expectativa de progresso genético no curto prazo. Rodrigues *et al.* (2022) reportaram estimativas de h^2 de 0,51 para P365 e 0,49 para P450 em bovinos Nelore de rebanhos do Norte do Brasil, enquanto Evangelista *et al.* (2021) encontraram valor de 0,46 para P365 em Nelore Mocho na mesma região. As diferenças observadas nas estimativas do estudo e aquelas descritas na literatura reforçam que os parâmetros genéticos são específicos da população analisada (Falconer e Mackay, 1996; Mrode, 2023). GMD apresentou h^2 de 0,23, valor classificado como de magnitude moderada. Fragomeni *et al.* (2013) relataram estimativas de h^2 de aproximadamente 0,31 para GMD em animais Nelore em período de teste iniciado entre 214 e 310 dias de idade e finalizado aos 550 dias, corroborando com a presença de variabilidade genética aditiva para promover seleção. O GMD apresenta relevância produtiva, uma vez que a seleção para maiores valores de ganho reflete melhor desempenho no período compreendido entre P210 e P450, fase crítica do sistema de produção correspondente à recria (Resende; Siqueira; Oliveira, 2018). Considerando que, na propriedade avaliada, os machos são comercializados como reprodutores entre 18 e 24 meses de idade, e que Passafaro *et al.* (2016) descreveram associação genética positiva entre pesos ao longo do crescimento, especialmente entre idades adjacentes, a ênfase na seleção para maior GMD na fase de recria pode contribuir para desempenho superior e favorecer o crescimento até idades próximas à comercialização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: Todas as características avaliadas apresentaram possibilidade de resposta à seleção. Dado que a decisão de seleção ocorre majoritariamente no período pós-desmama e

que a comercialização dos machos é realizada entre 18 e 24 meses, P210 e P450 mostram-se critérios estratégicos por integrarem seleção precoce e alinhamento ao objetivo econômico da propriedade.

Palavras-chave: parâmetros genéticos, crescimento, Nelore, seleção

Keywords: genetic parameters, growth, Nelore, selection

REFERÊNCIAS

ABREU, Luiza Rodrigues Alves *et al.* **Genetic trends and trade-offs between growth and reproductive traits in a Nelore herd.** PLOS ONE, v. 13, n. 8, p. 1-14, 2018.

ARAÚJO, Cláudio Vieira de *et al.* **Estimates of genetic parameters of growth traits of Nelore cattle in the Midwest region of Brazil.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 15, n. 4, p. 846-853, 2014.

BEEF IMPROVEMENT FEDERATION (BIF). **Guidelines for Uniform Beef Improvement Programs.** 2018. Disponível em: https://beefimprovement.org/wp-content/uploads/2018/03/BIFGuidelinesFinal_updated0318.pdf. Acesso em: 08 jan. 2026.

EVANGELISTA, Amauri Felipe *et al.* **Estimação de parâmetros genéticos para características de crescimento em bovinos Nelore mocho da região Norte do Brasil.** In: OELKE, C. A. et al. Zootecnia: pesquisa e práticas contemporâneas. 2ª Ed. São Paulo: Editora Científica, 2021. p. 116-126.

FALCONER, Douglas Scott; MACKAY, Trudy Frances Charlotte. **Introduction to quantitative genetics.** 4. ed. Harlow: Longman Group Ltd., 1996. p. 1-448.

FRAGOMENI, Breno de Oliveira *et al.* **Genetic parameters and alternatives for evaluation and ranking of Nelore young bulls in pasture performance tests.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 42, n. 8, p. 559-564, 2013.

GAMA, L. T. **Melhoramento genético animal.** 1. ed. Ribeirão Preto: FUNPEC Editora, 2023.

HENDERSON, C. R. **Applications of linear models in animal breeding.** 1. ed. Guelph: University of Guelph, 1984.

MISZTAL, Ignacy *et al.* **Manual for BLUPF90 family of programs.** 2022. Disponível em: https://nce.ads.uga.edu/html/projects/programs/docs/blupf90_all8.pdf. Acesso em: 20 jan. 2026.

MRODE, Raphael. **Linear models for the prediction of the genetic merit of animals.** 4. ed. Wallingford: CABI, 2023.

OLIVEIRA, José Henrique de; MAGNABOSCO, Cláudio de Ulhôa; BORGES, Arnaldo Manuel de Souza Machado. **Nelore: base genética e evolução seletiva no Brasil.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002.

PASSAFARO, Tiago Luciano *et al.* **Análise genética do peso em um rebanho de bovinos Nelore.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 51, n. 2, p.149-158, 2016.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing.** Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2025.

RESENDE, Flávio Dutra de; SIQUEIRA, Gustavo Rezende; OLIVEIRA, Ivanna Moraes de. **Entendendo o conceito boi 777.** 1. ed. Jaboticabal: Gráfica Multipress Ltda, 2018.

RODRIGUES, Marina Rocha *et al.* **Estimação de parâmetros genéticos para características de crescimento em bovinos Nelore mocho da região Norte do Brasil.** Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, v. 59, p. 1-10, 2022.