

# PARÂMETROS GENÉTICOS DE CARACTERES DE CRESCIMENTO E CARÇAÇA EM REBANHOS SELECIONADOS DA RAÇA NELORE

Nayanny Corrêa Guimarães<sup>1</sup>, Marco Antônio de Oliveira Viu<sup>2</sup>, Cláudio Ulhôa Magnabosco<sup>3</sup>, Fernando Brito Lopes<sup>4</sup>, Mariana Marcia Santos Mamede<sup>5</sup>, Dyomar Toledo Lopes<sup>6</sup>, Henrique Trevizoli Ferraz<sup>7</sup>, Adriano Santana Crozara<sup>8</sup>

1 - Universidade Federal de Goiás

2 - Universidade Federal de Goiás

3 - Embrapa Cerrados

4 - University of Wisconsin

5 - Universidade Federal de Goiás

6 - Universidade Federal de Goiás

7 - Universidade Federal de Goiás

8 - Universidade Federal de Goiás

RESUMO - Objetivou-se com este estudo estimar as herdabilidades e correlações genéticas entre os caracteres de crescimento e carcaça em bovinos Nelore criados extensivamente a pasto. O banco de dados foi fornecido pela Associação Nacional dos Criadores e Pesquisadores (ANCP), de cinco rebanhos, totalizando 34.137 animais. Os parâmetros genéticos foram estimados em análises uni e bicaracterísticas sob modelo animal, usando o algoritmo EM-REML disponível no programa REMLF90. As estimativas de herdabilidade dos efeitos aditivos diretos variaram de foram de 0,17 a 0,53. As herdabilidades dos efeitos maternos variaram, 0,04 a 0,09. As estimativas de correlação entre os caracteres variaram de -0,72 a 0,97, sendo todas favoráveis. As estimativas de herdabilidades obtidas permitem concluir que existe variabilidade genética nos rebanhos, indicando o progresso genético. E as correlações genéticas obtidas foram favoráveis, indicando a seleção para aumento de uma acarretará a melhoria do outro caráter.

Palavras-chave: Bovinos de corte, correlação genética, herdabilidade, índices de seleção, melhoramento genético animal.

## GENETIC PARAMETERS OF GROWTH AND CARCASS CHARACTERS IN SELECTED HERDS OF THE NELORE BREED

ABSTRACT - The objective of this study was to estimate the heritabilities and genetic correlations between growth and carcass traits in Nelore cattle raised extensively to pasture. The database was provided by the National Association of Breeders and Researchers (ANCP), of five herds, totaling 34,137 animals. The genetic parameters were estimated in uni and bicaracterísticas analyzes under animal model, using the EM-REML algorithm available in the program REMLF90. Heritability estimates of direct additive effects ranged from 0.17 to 0.53. Heritabilities of maternal effects ranged from 0.04 to 0.09. Estimates of correlation between the characters ranged from -0.72 to 0.97, all of which were favorable. The estimates of heritabilities obtained allow to conclude that there is genetic variability in the herds, indicating the genetic progress. And the genetic correlations obtained were favorable, indicating the selection for increase of one will entail the improvement of the other character.

Keywords: Beef cattle, genetic correlation, heritability, selection index, animal breeding, .

---

## Introdução

A pecuária de corte brasileira é um dos setores mais importantes da economia nacional. Durante os últimos anos esta atividade vem se modernizando para adequar seus sistemas de produção a padrões de maior eficiência produtiva e às exigências do mercado em relação à qualidade e a padronização do produto final. Porém, o componente genético do rebanho zebuíno brasileiro ainda tem muito a melhorar em relação aos caracteres reprodutivos e de carcaça nos rebanhos (Faria et. al., 2010). Nesse mesmo sentido, tem sido exigido dos produtores a melhoria da qualidade de carcaça dos animais produzidos, visto que a indústria tem se deparado com a falta de uniformidade na idade de abate dos animais, na cobertura de gordura e na marmorização das carcaças (Borba et. al., 2011). Portanto, a seleção de bovinos de corte não deve ser pensada apenas no sentido do peso final a ser alcançado pelos animais, mas nas características relacionadas com precocidade, crescimento e terminação, para o estabelecimento de biótipos adaptados às diversas condições de criação existente no Brasil (Vicente et. al., 2015). Assim, o objetivo com este trabalho foi estimar os componentes de (co)variância genética e parâmetros genéticos de caracteres de importância econômica (crescimento e qualidade da carcaça) de bovinos Nelore e, pelos parâmetros genéticos desses caracteres, subsidiar os trabalhos de seleção, auxiliando o incremento do valor genético dos rebanhos Nelore criados a pasto.

---

## Revisão Bibliográfica

Na bovinocultura de corte brasileira, um dos problemas significativos para ser aprimorado diz respeito à qualidade das carcaças produzidas. E os caracteres relacionados à qualidade da carcaça que mais têm sido estudadas são área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea (Pires, 2013). Atualmente, esses caracteres são mensurados por meio da ultrassonografia em animais vivos, na imagem obtida transversalmente do músculo Longissimus dorsi na região entre a 12ª e 13ª costelas, sendo consideradas medidas objetivas, acuradas e adequadas para utilização na seleção para musculabilidade, cobertura de gordura, marmorização e rendimento de carne à desossa (Yokoo et. al., 2010). Os caracteres de pesos nos programas de melhoramento genético animal são bastante utilizados por serem de fácil mensuração e demonstrarem o valor econômico no animal. Esses pesos são medidos em determinada idade dos animais e são chamados de pesos padrão. A realização das medidas de peso corporal na mesma idade em todos os animais é dificultada pelas práticas de manejo. Com isso, é necessária uma padronização das pesagens em relação à idade, sendo um procedimento usado nas análises para esse grupo de caracteres (Souza et. al., 2010). As estimativas de herdabilidade e de correlação genética variam muito entre as pesquisas, devido à fatores, como: a raça estudada, a idade dos animais, o sistema de manejo, o sexo dos animais, a metodologia de análise dos dados e o modelo estatístico usado. Mas essas estimativas sugerem que é possível modificar estas características pela seleção. Porém, os componentes de variância necessitam ser estimados de forma precisa para que as diferenças entre o valor predito e o verdadeiro sejam mínimas (Faria et. al., 2008). Atualmente com desenvolvimento da informática tem sido possível aplicar métodos modernos nas análises genéticas para proporcionar melhor entendimento dos elementos que influenciam os caracteres produtivos e estimar os parâmetros genéticos ambientais de forma adequada. Dessa forma, é possível utilizar o REML em modelos mistos através do desenvolvimento de algoritmos e da capacidade de processamento dos computadores para se estudar as variáveis contínuas (Magnabosco et. al., 2000).

---

## Materiais e Métodos

O conjunto de dados do trabalho foi fornecido pela Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP) nos últimos 10 anos, de cinco rebanhos da raça Nelore, totalizando 34.137 registros de ambos os sexos, com uma matriz de parentesco com 53.405 animais de 6 gerações. Os animais foram criados extensivamente a pasto com suplementação mineral em todo período, nos Estados de Goiás, Mato Grosso e São Paulo. Os caracteres estudados foram: peso corporal ao nascimento (PN); pesos padronizados aos 120 (P120), 210 (P210), 365 (P365) e 450 (P450) dias de idade; peso adulto da vaca (PAV); área de olho de lombo (AOL); espessura de gordura subcutânea (EG); e espessura de gordura subcutânea na garupa (EGP8). Os grupos de contemporâneos (GC) foram constituídos por animais nascidos na mesma fazenda, ano, época de nascimento, com o mesmo

sexo e lote de manejo. Para análise crítica e de consistência dos dados usou o procedimento Univariate do SAS 2002. As restrições impostas nos dados foram: excluindo animais sem dados de pai e mãe; touros com menos de cinco filhos; GC com menos de dez indivíduos e caracteres maior ou menor que três desvios-padrão. Posteriormente, foi testada a ligação dos GC usando o programa o AMC (Roso e Shenkel, 2006). Foram realizadas análises uni e bicaráter, para os caracteres PN, P120, P210, P365 utilizado um modelo com efeitos fixos os GC e a idade da vaca ao parto de efeito linear e quadrático (IDV) como covariável e os efeitos aleatórios foram os efeitos genéticos direto, materno, ambiente permanente da vaca e o residual. Para as demais características utilizou um modelo com efeitos fixos, os efeitos de GC e IDV (efeito linear e quadrático) como covariável e como aleatórios os efeitos genéticos direto e residual. As estimativas dos componentes de variância e covariância foram obtidas por meio do método da máxima verossimilhança restrita (REML) do algoritmo de Maximização da Esperança (EM) pelo programa REMLF90, desenvolvido por Misztal 2017.

---

## Resultados e Discussão

Os valores de médias, os coeficientes de variação, assim como as estimativas de variância genética aditiva, materna, residual e fenotípica obtidas encontram-se próximas às observadas na literatura para raça Nelore (Lira et.al., 2013; Souza, et. al., 2010; Yokoo et. Al., 2010; Marques et.al., 2013). Na tabela 2, as correlações genéticas entre os caracteres de pesos são positivas e de moderada a alta magnitude, mostrando que ao selecionar os pesos em qualquer idade selecionar-se-á, para os demais, indicando que os genes responsáveis por maiores pesos em idades mais precoces atuam nas demais idades. Dessa forma pode-se dizer que pesos em idades adjacentes possuem maiores correlações genéticas e reduzem à medida que as idades se distanciam. As estimativas de correlações genéticas entre AOL com EG e EGP8 foram positivas e de moderada magnitude, indicando que esses caracteres são determinados, em parte, por diferentes grupos de genes, mostrando que se a quantidade de músculo na carcaça aumentar, esse mesmo aumento não será proporcional para a deposição de gordura, porém existe relação favorável, mesmo que discretas. A estimação da correlação entre EG e EGP8 foi positiva de alta magnitude, indicando que a gordura medida nas duas posições são associadas e determinadas pelos mesmos conjuntos gênicos. As estimativas de correlações genéticas entre os caracteres de crescimento e carcaça foram de baixa a moderada magnitude, sendo a maioria positiva, com exceção das correlações entre PN com EG, EGP8 e PAV. Esses resultados de correlação negativa são explicados pela curva de crescimento alométrico, uma vez que o esqueleto se desenvolve mais cedo, seguido pela musculatura e finalmente pelo tecido adiposo. Nas correlações genéticas com os demais pesos verificou-se que os pesos padronizado, apresentaram maior associação com o rendimento de AOL do que o acabamento de carcaça (EG, EGP8), mostrando que a seleção para os pesos contribui para maiores rendimentos de cortes cárneos da carcaça e que, ao selecionar para aumento de peso, ganhos genéticos de mesmo sentido devem ser obtidos para os caracteres de carcaça e vice-versa.

---

## Conclusões

As estimativas de herdabilidade para os caracteres de produção (peso e carcaça) obtidas neste estudo permitem concluir que existe variabilidade genética nos rebanhos estudados, indicando a possibilidade de progresso genético se os mesmos forem incluídos como critérios de seleção. As correlações genéticas obtidas entre as características produtivas foram favoráveis, indicando possibilidade da obtenção de ganho genético. Salienta-se ainda que a inclusão destes caracteres em programas de melhoramento deve ser norteadas por ponderadores econômicos, o que determinaria o peso de cada uma delas em um índice de seleção.

---

## Gráficos e Tabelas

**Tabela 2** - Correlações genéticas aditivas (diagonal superior) e correlação residual (diagonal inferior) entre os caracteres de crescimento e carcaça em bovinos Nelore.

	PN	P120	P210	P365	P450	PAV	AOL	EG	EGP8
PN		0,66	0,60	0,39	0,38	0,44	0,09	-0,17	-0,16
P120	0,24		0,94	0,80	0,77	0,41	0,39	0,22	0,14
P210	0,19	0,79		0,89	0,85	0,89	0,48	0,10	0,17
P365	0,18	0,66	0,78		0,97	0,75	0,50	0,58	0,31
P450	0,17	0,56	0,71	0,85		0,92	0,35	0,07	0,29
PAV	0,17	0,32	0,27	0,36	0,35		-0,07	-0,72	-0,50
AOL	0,13	0,38	0,40	0,42	0,67	0,00		0,34	0,38
EG	0,09	0,01	0,00	0,06	0,18	0,00	0,22		0,94
EGP8	0,19	0,06	0,05	0,07	0,21	0,00	0,23	0,00	

(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/03/zootec1.2.png>)

**Tabela 1.** Estimativas dos parâmetros genéticos para os caracteres de crescimento e carcaça de bovinos Nelore.

Caráter	Parâmetros Genéticos						
	$\sigma_a^2$	$\sigma_m^2$	$\sigma_{pe}^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_p^2$	$h_a^2$	$h_m^2$
PN	3,66	0,59	0,77	8,44	13,46	0,27	0,04
P120	53,02	23,09	36,95	148,20	261,26	0,20	0,09
P210	98,12	45,74	63,52	276,40	483,78	0,20	0,09
P365	150,00	23,20	39,28	391,00	603,48	0,25	0,04
P450	260,46	-	-	458,59	719,05	0,36	-
PAV	495,40	-	-	2500	2995,40	0,17	-
AOL	18,96	-	-	16,92	35,88	0,53	-
EG	0,12	-	-	0,49	0,60	0,19	-
EGP8	0,30	-	-	0,88	1,18	0,25	-

$\sigma_a^2$ : variância genética aditiva direta;  $\sigma_m^2$ : variância genética aditiva materna;  $\sigma_{pe}^2$ : variância dos efeitos de ambiente permanente materno;  $\sigma_e^2$ : variância residual;  $\sigma_p^2$ : variância fenotípica;  $h_a^2$ : herdabilidade aditiva;  $h_m^2$ : herdabilidade maternal.

(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/03/zootec1.1.png>)

## Referências

- Borba LHF, Rey FSB, Silva LOC, Boligon AA, Alencar MM. Parâmetros genéticos para características de crescimento e reprodução de bovinos da raça Canchim. *Pesq. Agrop. Bras.* 2011;46:1570-78. Faria CU, Magnabosco CU, Albuquerque LG, Los Reyes A, Bezerra LAF, Lôbo RB. Abordagem bayesiana e freqüentista em análise genética tricaráter para crescimento e reprodução de bovinos nelore. *Ciênc. anim. Bras.* 2008; 9(3):598-607. Faria CU, Pires BC, Vozzi AP, Magnabosco CU, Koury Filho W, Viu MAO, Oliveira HN, Lôbo, RB. Genetic correlations between categorical morphological traits in Nelore cattle by applying Bayesian analysis under a threshold animal model. *J. Anim. Breed. Genet.* 2010;127:377-384. Lôbo RB. Bittencourt, TCBS. Pinto LFB. Progresso científico em melhoramento animal no Brasil na primeira década do século XXI. *R. Bras. Zootec.* 2010; 39(supl. Especial):223-235. Magnabosco, CU, Lôbo, RB, Famula, TR. Bayesian Inference For Genetic Parameter Estimation On Growth Traits For Nelore Cattle In Brazil, Using The Gibbs Sampler. *J. Anim. Breed. Genet.* 2000;117:169-188. Marques EG; Magnabosco CU, Lopes FB, Silva MC. Estimativas de parâmetros genéticos de características de crescimento, carcaça e perímetro escrotal de animais da raça nelore avaliados em provas de ganho em peso em confinamento. *Biosci. J.* 2013;29(1):159-67. Misztal I. REMLF90 Manual. 2001. [acesso 21 jan 2017] Disponível em: <http://nce.ads.uga.edu/~ignacy/numpub/blupf90/docs/remlf90.pdf>

(<http://nce.ads.uga.edu/~ignacy/numpub/blupf90/docs/remlf90.pdf>). Pires BC. Parâmetros genéticos para características de crescimento, reprodutivas e de carcaça em bovinos Canchim. [Dissertação]. Jaboticabal Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista; 2013. Roso VM, Shenkel FS. AMC – A computer program to assess the degree of connectedness among contemporary groups. 8° World Congress on Genetics Applied to Livestock Production; 2006; Belo Horizonte, Brasil. Belo Horizonte: Livestock Production; 2006. p.27-26. Souza JC, Salles FM, Silva LOC, Mota MF, Freitas JÁ, Malhado CHM, Ferraz Filho PB. Avaliação de características produtivas em animais da raça Nelore por meio de análise multivariada. R. Bras. Ci. Vet. 2010;17:99-103. Statistical Analysis System - SAS. SAS 9.1. Help and Documentation. Cary: SAS Institute, 2002. Vicente IS, Souza FRP, Vaz RZ, Boligon AA. Associação genética do biótipo com o tamanho adulto de vacas na raça Nelore. XI Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal; 2015; Santa Maria, Brasil. Santa Maria: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal; 2015. p.3. Yokoo MJ, Lôbo RB, Araujo FRC, Bezerra LAF, Sainz RD, Albuquerque LG. Genetic associations between carcass traits measured by realtime ultrasound and scrotal circumference and growth traits in Nellore cattle. J. Anim Sci. 2010;88(1)52–8.