

PARÂMETROS GENÉTICOS DE CARACTERES DE CRESCIMENTO EM BOVINOS DA RAÇA NELORE EM REBANHOS SELECIONADOS

Adriano Santana Crozara¹, Nayanny Corrêa Guimarães², Marco Antônio de Oliveira Viu³, Cláudio Ulhôa Magnabosco⁴, Fernando Brito Lopes⁵, Dyomar Toledo Lopes⁶, Mariana Marcia Santos Mamede⁷, Reginaldo Jacovetti⁸

- 1 - Universidade Federal de Goiás
- 2 - Universidade Federal de Goiás
- 3 - Universidade Federal de Goiás
- 4 - Embrapa Cerrados
- 5 - Universidade do Wisconsin-Madison
- 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 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 0,17 a 0,36. As herdabilidades dos efeitos maternos variaram, 0,04 a 0,09. As estimativas de correlação entre os caracteres variaram de 0,39 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 CHARACTERS IN NELORE BREED BOVINE IN SELECTED HERDS

ABSTRACT - The objective of this study was to estimate the heritabilities and genetic correlations between growth 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 0.10 to 0.46. Heritabilities of maternal effects ranged from 0.04 to 0.09. Estimates of correlation between the characters ranged from 0.39 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.

Introdução

O mercado atual busca uma pecuária de ciclo curto, com animais precoces, de maior velocidade de crescimento, que permaneçam menos tempo em pastagens ou confinamentos, e que se reproduzem mais cedo. Assim, têm levado o melhoramento de bovinos de corte à procura de novos caracteres de interesse econômico com potencial para se tornarem critérios de seleção (Lobô et. al., 2010). Os caracteres de crescimento, por serem de fácil mensuração, possuem a possibilidade da avaliação exata do peso em determinada idade, e por possuírem herdabilidade de média a alta magnitude, são medidos pela maioria dos produtores e usados nos programas de melhoramento genético de gado de corte no Brasil (Lopes et. al., 2012). A seleção para velocidade de crescimento promove maior precocidade aos animais, por diminuir o ciclo de produção, o que, conseqüentemente, reduz o tempo de permanência dos animais no pasto, minimizando os gastos na produção. Portanto, para obter sucesso com a utilização das informações genéticas desses caracteres como critérios de seleção, é necessário conhecer os efeitos ambientais e genéticos que os afetam atualmente (Jenko et. al., 2013). Assim, o objetivo com este trabalho foi estimar os componentes de (co)variância genética e parâmetros genéticos de caracteres de crescimento em bovinos selecionados da raça 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

O peso utilizado para acompanhar a capacidade das vacas de terem um parto eutócico é o peso ao nascimento, sendo muito importante por estar associado à eficiência reprodutiva da vaca, de maneira que bezerros muito leves contribuem para o crescimento da taxa de mortalidade neonatal, enquanto bezerros muito pesados aumentam a frequência de partos distócicos (Lobô et. al., 2010). Outra característica essencial é o peso ao desmame, por permitir inferências sobre o mérito genético do animal para crescimento, ser diretamente relacionada com a produção de carne e útil na análise da habilidade materna das vacas, sendo considerada uma das principais características utilizadas no critério de descarte dos bezerros (Pires, 2013). No entanto, o caráter que chama a atenção dos produtores de rebanhos de corte é o peso ao sobreano, em virtude de ser associado diretamente com os pesos de abate dos animais e por demonstrar o potencial genético em ganho de peso do animal após o desmame, já que o avançar da idade a influência do efeito materno vai diminuindo (Pires, 2013). 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). A utilização de informações consistentes e em quantidade adequadas possibilita o emprego de modelos que estimem efeitos genéticos e de ambiente permanente materno. Estes são muito úteis nas análises de peso em idades mais jovens para determinar o valor genético do animal (Souza et. al., 2010). As estimativas de herdabilidade e de correlação genética variam entre as pesquisas, devido diversos fatores, mas essas estimativas sugerem que é possível modificar estes caracteres 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 ao nascimento (PN); pesos padronizados aos 120 (P120), 210 (P210), 365 (P365) e 450 (P450) dias de idade; e peso adulto da vaca (PAV). 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 os demais caracteres (P450 e PAV) 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, coeficientes de variação, assim como as estimativas de variância genética aditiva, materna, residual e fenotípica, encontram-se próximas às observadas na literatura para raça Nelore (Araújo et.al., 2014; Souza, et. al., 2010; Faria et. al., 2008; Marques et. al., 2013). Os valores das estimativas de herdabilidade na Tabela 1 foram de moderada magnitude, e, embora as herdabilidades não possam ser consideradas altas, indicam que é possível ser alcançado ganho genético por seleção para todos os caracteres de pesos avaliados. As estimativas de herdabilidade materna confirmam a influência do efeito genético materno sobre o desempenho do animal. Portanto, existe a influência dos componentes relacionados ao genótipo e efeitos de ambiente permanente materno. Assim, a exclusão dos efeitos maternos nas avaliações genéticas até o desmame pode superestimar o efeito genético aditivo do animal. A correlação do caráter PN com os outros caracteres de peso são positivas e de moderada magnitude, mostrando que o PN, possui menores associações, devido ao fato dessa mensuração ser realizada em balanças, geralmente, imprecisa. Em alguns casos esse peso é até subjetivamente registrado por funcionários, ou então padronizado em 32 kg, prejudicando a qualidade na obtenção destes registros. O caráter P120 dias, em relação a outros caracteres de peso, indicando que a seleção de animais com maior valor genético para P120 promoverá ganhos genéticos correlacionados nos pesos nas demais idades. A correlação entre P210 com os pesos P365, P450 e PAV foram positivas e de alta magnitude, mostrando que a seleção de animais mais pesados ao P210 resultará em animais mais pesados a um ano de idade, ao sobreano e conseqüentemente na vida adulta, reduzindo o tempo do animal chegar ao peso ideal de abate e por conseqüência reduzindo os custos de produção. As correlações entre os caracteres P365, P450 e PAV, apresentaram-se positivas e de alta magnitude. O alto valor estimado da correlação genética entre P365 e P450 demonstra que a maioria dos genes responsáveis pela expressão do P365 são também responsáveis pela expressão do peso aos 450 dias e peso adulto. Esta informação é eficaz para os programas de avaliação genética, quanto à expectativa de ganhos genéticos diretos ou indiretos no processo de seleção e também na elaboração de índices de seleção em bovinos de corte. A correlação do P450 com o PAV mostrou-se positiva e de alta magnitude, indicando a mesma relação de genes entre estes caracteres, que ao selecionar-se para uma delas serão apresentadas mudanças no mesmo sentido na outra. Em geral, ao selecionar os caracteres ponderais em qualquer idade selecionar-se-á, conseqüentemente, para os demais pesos, indicando que os genes responsáveis por maiores pesos em idades mais precoces também 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.

Conclusões

As estimativas de herdabilidade para os caracteres de peso 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 norteada por ponderadores econômicos, o que determinaria o peso de cada uma delas em um índice de seleção.

Gráficos e Tabelas

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

Caráter	Parâmetros Genéticos						
	σ_a^2	σ_m^2	σ_{pe}^2	σ_e^2	σ_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	-

σ_a^2 : variância genética aditiva direta; σ_m^2 : variância genética aditiva materna; σ_{pe}^2 : variância dos efeitos de ambiente permanente materno; σ_e^2 : variância residual; σ_p^2 : variância fenotípica; h_a^2 : herdabilidade aditiva; h_m^2 : herdabilidade maternal.

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

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

	PN	P120	P210	P365	P450	PAV
PN		0,66	0,60	0,39	0,39	0,44
P120	0,24		0,94	0,80	0,77	0,41
P210	0,19	0,79		0,89	0,85	0,89
P365	0,18	0,66	0,78		0,97	0,75
P450	0,17	0,56	0,71	0,85		0,92
PAV	0,17	0,32	0,27	0,36	0,35	

PN: peso ao nascimento; P120, P210, P365 e P450: Pesos calculados às idades padrão de 120, 210, 365 e 450 dias de idade, respectivamente; PAV: peso adulto da vaca.

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

Referências

- Araújo CV, Lôbo RB, Figueiredo LGG, Mousquer CJ, Laureano MMM, Bittencourt TCBSC, Araújo SI. Estimativas de parâmetros genéticos em características de crescimento de bovinos da raça Nelore na região centro-oeste do Brasil. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.* 2014;15(4):846-53.
- 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.
- Jenko J, Ducrocq V, Kovac M. Comparison of piecewise Weibull baseline survival models for estimation of true and functional longevity in Brown cattle raised in small herds. *Animal.* 2013;7:1583-91.
- Lôbo RB, Bittencourt, TCBSC, Pinto LFB. Progresso científico em melhoramento animal no Brasil na primeira década do século XXI. *R. Bras. Zootec.* 2010; 39(supl. Especial):223-235.
- Lopes FB, Santos GCJ, Marques EG, Silva MC, Ferreira JL. Tendência genética para características relacionadas à velocidade de crescimento em bovinos Nelore da região Norte do Brasil. *Rev. Ciênc. Agro.* 2012;43(2):362-367.
- 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.