ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS INDICADORAS DE EFICIÊNCIA REPRODUTIVA EM UM REBANHO NELORE SOB SELEÇÃO PARA PRECOCIDADE SEXUAL

Cláudio Ulhoa Magnabosco[1], Ludmilla Costa Brunes[2], Fernando Sebastian Baldi Rey[3], Luis Cândido Ribeiro de Queiroz[4], Marcos Fernando Oliveira e Costa[5], Raysildo Barbosa Lobo[6], Fernando Nascimento Olímpio da Silva[7], Marcelo Fernandes dos Santos[8]

1 - Embrapa Cerrados
2 - Universidade Federal de Goiás
3 - Universidade Estadual Paulista
4 - Universidade Federal de Goiás
5 - Embrapa Arroz e Feijão
6 - Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores
7 - Universidade Federal de Goiás
8 - Pontifícia Universidade Católica de Goiás

RESUMO - Objetivou-se estimar os parâmetros genéticos para características de reprodução (período de serviço e intervalo de partos) e idade à primeira concepção e ao primeiro parto, em um rebanho Nelore sob seleção para precocidade sexual. Os parâmetros genéticos foram obtidos utilizando-se o método de Máxima Verossimilhança Restrita, disponível no pacote BLUPF90. As estimativas de herdabilidade estimadas para período de serviço (PS), intervalo de parto (IDP), idade a primeira concepção (IPC) e idade ao primeiro parto (IPP) foram: 0,34; 0,23; 0,21; 0,24, respectivamente. As correlações genéticas entre IPC e as demais características reprodutivas variaram de -0,17 a -0,12; enquanto entre IPP e as características reprodutivas variaram entre -0,11 a -0,05, sendo todas na direção desejável. A seleção para precocidade sexual utilizando IPC ou IPP não afetará as características indicadoras de eficiência reprodutiva.

Palavras-chave: idade ao primeiro parto, parâmetros genéticos, puberdade, reprodução, zebuínos

ESTIMATES OF GENETIC PARAMETERS FOR REPRODUCTIVE EFFICIENCY INDICATORS TRAITS IN NELLORE CATTLE HERD UNDER SELECTION FOR SEXUAL PRECOCITY

ABSTRACT - The aim of this study was to estimate the genetic parameters for reproductive traits (days open and calving interval) and age at first conception and first calving in a Nellore cattle herd under selection for sexual precocity. The covariance components were estimated using the Restricted Maximum Likelihood method, available on BLUPF90 package. The heritability

estimated for days open (DO), calving interval (CI), age at first conception (AFCo) and age at first calving (AFCa) were of 0.34, 0.23, 0.21 and 0.24, respectively. The genetic correlations estimated between AFCo and the other reproductive traits ranged from -0.17 to -0.12, and between AFCa and the other reproductive traits ranged from -0.11 to -0.05, all in favorable direction, considering the production system. The selection for sexual precocity traits using AFCo and/or AFCa, did not affect indicative of reproductive efficiency traits.

Keywords: age at first calving, genetic parameters, puberty, reproduction, zebu

Introdução

Apesar de ser um dos maiores rebanhos de bovinos do mundo, o rebanho brasileiro apresenta baixa produtividade e rentabilidade, tornando necessário estudos que apresentem alternativas para melhorar os índices zootécnicos. Dentre as características que estão resultando na baixa produtividade, pode-se citar, principalmente, as relacionadas a reprodução. O rebanho bovino brasileiro é, em grande parte, composto por animais de origem zebuína, principalmente, da raça Nelore (ABIEC, 2016), que são animais que apresentam bom desempenho produtivo e capacidade de adaptação ao clima tropical, mas são considerados tardios sexualmente (ABUD, 2010), resultando em baixo número de filhos por matriz, baixa taxa de desfrute e, consequentemente, baixa produtividade e rentabilidade. Desta forma, a melhoria da rentabilidade e produtividade dos sistemas brasileiros de produção de bovinos de corte está associado a eficiência reprodutiva e a precocidade sexual do rebanho, podendo ser obtida através da identificação e multiplicação dos melhores genótipos para essas características (GRESSLER, 2004). Diante do exposto, objetivou-se com esta pesquisa estimar os parâmetros genéticos entre características relacionadas a eficiência reprodutiva e idade à primeira concepção e ao primeiro parto, em um rebanho Nelore sob seleção para precocidade sexual.

Revisão Bibliográfica

O melhoramento genético de características reprodutivas tem sido, de maneira geral, mais lento devido à baixa herdabilidade e a dificuldade de mensuração dos critérios de seleção para estas características. Contudo, a influência da reprodução na rentabilidade do sistema de produção de bovinos de corte e também na eficiência dos animais, resultou na adoção de algumas características reprodutivas e indicadoras de precocidade sexual como critério de seleção, sendo essa adoção mais recente que as características ponderais (MACNEIL et al., 2006). Dentre as características que podem ser utilizadas como critério de seleção para eficiência reprodutiva podem ser citados o intervalo de parto (IDP) e o período de serviço (PS). Como critério de seleção para precocidade sexual tem sido proposto a utilização de características como idade a primeira concepção (IPC) e ao primeiro parto (IPP). Considerando a importância da junção de diferentes características como critério de seleção genética faz-se necessário a realização de estudos para avaliar os efeitos que a seleção para uma característica pode afetar as demais. O IDP é definido como o período entre dois partos consecutivos. Assim, sua magnitude determina, em parte, o número de crias que uma matriz pode produzir durante a vida reprodutiva (CAVALCANTE et al., 2000). São observados na literatura, grande variação no coeficiente de herdabilidade de IDP, entre 0,01 a 0,32 (CAMPELLO et al., 1999), indicando que há grande influência ambiental e relacionadas ao manejo dos animais, mas também devido a variabilidade genética, permitindo, assim, a seleção e alteração dessa característica no rebanho, através do melhoramento genético. Também tem sido observado correlação favorável com outras características reprodutivas, como PE, sendo essa de magnitude negativa (-0,37) (GRESSLER et al., 2004); e IPP, sendo essa positiva (0,47) (PEREIRA et al., 1991). O período de serviço, que compõe o IDP, também tem sido estudado como critério de seleção para eficiência reprodutiva. Esta característica é calculada com base no intervalo entre um parto e a próxima cobertura fértil, sendo o período almejado por volta de 60 dias, visando obter um bezerro por matriz ao ano. O PS apresenta coeficientes de herdabilidade medianos, cerca de 0,32, e correlação de alta magnitude com características reprodutivas como IPP (0,63) (AZEVEDO et al., 2006).

Materiais e Métodos

Os dados analisados foram fornecidos pela Fazenda Vera Cruz, localizada no município de Barra do Garças – MT, e também

pelo Programa Nelore Brasil, coordenado pela Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP), localizada em Ribeirão Preto – SP. Foram utilizados dados de 4100 animais da raça Nelore, nascidos entre 2009 e 2015. As informações de genealogia, que compuseram a matriz de parentesco, foram fornecidas pela ANCP. As características avaliadas foram a IPC, IPP, IDP e PS. Para execução das análises genética, foi realizada análise de consistência e estatística descritiva, utilizando o software estatístico SAS (2002). Realizou-se análise para identificação dos efeitos não-genéticos significativos sobre as características avaliadas para formação dos grupos de contemporâneos, utilizando o SAS (2002). Com base nesses resultados, os grupos de contemporâneos foram constituídos por animais nascidos no mesmo ano e estação de nascimento, com o mesmo sexo e lote de manejo no momento de mensuração e/ou avaliação de cada característica. Na consistência dos dados, foram eliminadas as medidas que estavam a três e meio desvios padrão acima ou abaixo da média do seu grupo de contemporâneos (GC) para as características avaliadas. Desconsiderou-se também os grupos de contemporâneos com menos de quatro animais e os touros com menos de cinco filhos. Para estimação dos parâmetros genéticos, foram realizadas analises unicaráter e bicaráter, sob modelo animal, pelo método da máxima verossimilhança restrita, utilizando o pacote BLUPF90 (MISZTAL, 2016). O modelo utilizado incluiu como efeito aleatório o efeito genético direto; além dos efeitos fixos (GC e classe da idade da vaca ao parto (CIVP)) e idade da vaca ao parto (IVP) (efeito linear e quadrático) como co-variável. A partir dos componentes de variância estimados, foram derivados os coeficientes de herdabilidade e correlação genética.

Resultados e Discussão

As estimativas de herdabilidade, correlações genéticas e residuais e seus respectivos erros padrão estão apresentados na tabela 1. A estimativa de herdabilidade obtida para PS indica que grande parte da variação fenotípica na população estudada está relacionada aos efeitos aditivos dos genes, possibilitando obter ganhos genéticos significativos em decorrência da sua utilização como critério de seleção genética. Essa é uma característica pouco adotada por programas de seleção genética para bovinos de corte, fato atribuído, muitas vezes, ao manejo reprodutivo utilizado em sistemas brasileiros que se baseia em monta natural, dificultando a avaliação dos animais e super ou subestimando os resultados obtidos. Ainda assim, o coeficiente de herdabilidade obtido no presente estudo, respalda sua inclusão como critério de seleção para bovinos, trazendo benefícios produtivos e econômicos, devido ao menor período ocioso das fêmeas. O valor de herdabilidade obtido no presente estudo para IDP sugere uma, parcial, influência do componente genético aditivo sobre essa característica, mas também apresenta grande influência ambiental. A herdabilidade apresentada demonstra a viabilidade da utilização desta característica como critério de seleção, permitindo ganhos genéticos cumulativos e também ganho econômico, dado a relação direta de IDP com a eficiência reprodutiva, sendo sua redução desejável e o valor ideal de 12 meses, culminando, com a produção de um bezerro por vaca por ano. As estimativas de herdabilidade para IPC e IPP foram de moderada magnitude, sendo que o IPC apresenta a vantagem de ser observada no animal mais jovem. Os valores observados demonstram que há variabilidade e influência genética aditiva nas características relacionadas a precocidade sexual, podendo ser obtido ganho genético significativo para elas em decorrência da seleção. Os valores de herdabilidade apresentados bem como a variabilidade genética podem ser atribuídos a seleção genética para precocidade sexual que o rebanho avaliado foi submetido, expondo as fêmeas à reprodução em menores idades, possibilitando a identificação de diferenças fenotípicas e genéticas entre os animais, apesar dos poucos anos de seleção avaliados. Os valores de herdabilidade obtidos para IPC e IPP também refletem a influência ambiental sobre essas características, indicando que a expressão dessas depende de condições adequadas de manejo. De maneira geral, os valores de erros padrão obtidos para as características reprodutivas foram de baixa magnitude (Tabela 1). Esses valores demonstram baixa variabilidade entre as médias amostrais e alta precisão das estimativas. O PS apresentou associação genética positiva e de alta magnitude com o IDP (Tabela 1), fato esperado, visto que, conforme mencionado anteriormente, o PS é um componente do IDP. Esse resultado reflete a influência simultânea de um grupo de genes sobre as duas características, sendo que a seleção genética para uma delas resulta em resposta indireta e na mesma direção na outra. O mesmo comportamento foi observado para a correlação residual entre essas características, dessa forma, quando são realizadas alterações nas condições ambientais que levam a redução do IDP, pode ser observada redução simultânea no PS e vice-versa. Esses resultados são satisfatórios pensando-se em eficiência reprodutiva, visto que, a redução desses períodos pode levar a maior numero de bezerros produzidos por matriz. As estimativas de correlação genética entre IPC e IPP com PS, bem como IPC e IPP com IDP foram negativas e de baixa magnitude (Tabela 1), demonstrando pouco ou ausência de genes que influenciam simultaneamente essas características. Desse modo, a seleção para período de serviço ou intervalo de parto não promoverá respostas indiretas na IPC e IPP, e vice-versa. Também foi observada baixa associação residual entre estas características. Desta forma, visando ganhos genéticos e fenotípicos para IPC, IPP e PS deve ser realizada seleção genética utilizando todas estas características como critérios de seleção. A correlação genética entre IPC e IPP foi positiva e de alta magnitude (Tabela 1), fato já esperado considerando que são medidas associadas. Dessa forma, a seleção genética para IPC leva a respostas genéticas na mesma direção na IPP, esse comportamento é atribuído a presença de uma grande proporção de genes que influenciam simultaneamente as mesmas características. Associação residual positiva e de alta magnitude também foram observadas entre IPC e IPP, de forma que alterações nas condições ambientais que levam a redução na idade à primeira

concepção também reduzirá a idade ao primeiro parto.

Conclusões

As características reprodutivas avaliadas em fêmeas e indicadoras de precocidade sexual apresentaram variabilidade genética e podem ser incluídas em programas de melhoramento genético, pois respondem à seleção individual, apresentando possibilidade de terem suas médias melhoradas através da seleção. Os coeficientes de herdabilidade estimados foram, de maneira geral, de moderada magnitude, indicando a possibilidade de obtenção de ganho genético com a inclusão dessas em programas de seleção. A seleção utilizando a idade à primeira concepção e/ou ao primeiro parto não afetará as características indicadoras de eficiência reprodutiva.

Gráficos e Tabelas

Tabela 1 – Estimativas das herdabilidades (diagonal), das correlações genética (acima da diagonal) e residuais (abaixo da diagonal) e seus respectivos erros padrão (entre parênteses), entre as características reprodutivas e indicadoras de precocidade sexual em bovinos da raça Nelore

Características	PS	IDP	IPC	IPP
PS	**0,34 (0,11)**	0,56 (0,01)	-0,12 (0,21)	-0,05 (0,19)
IDP	0,41 (0,06)	**0,23 (0,12)**	-0,17 (0,03)	-0,11 (0,11)
IPC	-0,16 (0,05)	-0,24 (0,07)	**0,21 (0,08)**	0,96 (0,13)
IPP	-0,13 (0,04)	-0,23 (0,09)	0,78 (0,13)	**0,24 (0,08)**

PS: período de serviço; IDP: intervalo de parto; IPC: idade à primeira concepção; IPP: idade ao primeiro parto.

(http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/03/ps-e-idp.jpg)

Referências

ABIEC. Rebanho Bovino Brasileiro. 2016. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/3_rebanho.asp>. Acesso em: 01 mar. 2017. ABUD L. J. Idade, peso, morfometria corporal e prenhez em novilhas Nelore dos 16 aos 32 meses. 2010. 56f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010. AZEVEDO, D. M. M. R.; MARTINS FILHO, R.; LOBO, R. N. B.; MALHADO, C. H. M.; LOBO, R. B.; MOURA, A. A. A. de; PIMENTA FILHO, E. C. Desempenho reprodutivo de vacas Nelore no Norte e Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 35, n. 3, p. 988–996, 2006. CAMPELLO, C. C.; MARTINS FILHO, R.; LOBO, R. N. B. Intervalo de partos e fertilidade real em vacas Nelore no Estado do Maranhão. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 28, n. 3, p. 474–479, 1999. CAVALCANTE, F. A.; MARTINS FILHO, R.; CAMPELLO, C. C.; LOBO, R. N. B.; MARTINS, G. A. Intervalo de partos em rebanho Nelore na Amazônia Oriental. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 29, n. 5, p. 1327–1331, 2000. GRESSLER, S. L.; BERGMANN, J. A. G.; PEREIRA, C. S.; VANNIA, M. P.; PEREIRA, J. C. C.; GLESSER, M. G. M. Estudo das Associações Genéticas entre Perímetro Escrotal e Características Reprodutivas de Fêmeas Nelore. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 427-437, 2004. MISZTAL I. BLUPF90 family of programs. 2016. Disponível em: <http://nce.ads.uga.edu/html/projects/programs/>. Acesso em: 01 mar. 2017. MACNEIL, M. D.; GEARY, T. W.; PERRY, G. A.; ROBERTS, A. J.; ALEXANDER, L. J. Genetic partitioning of variation in ovulatory follicle size and probability of pregnancy in beef cattle. Journal of Animal Science, v. 84, n. 7, p. 1646–1650, 2006. PEREIRA, J. C. C.; AYALA, J. M. N.; OLIVEIRA, H. N. Efeitos genéticos e não genéticos sobre a idade ao primeiro parto e o intervalo entre partos de duas populações da raça Nelore. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 43, n. 1, p. 93–102, 1991. SAS I. Statistical Analysis System user's guide. Version 9.0 ed. Cary: SAS Institute. 2002.