

# Comparação de programas de acasalamento genético em bovinos da raça Nelore em características reprodutivas e stayability

Nayanny Corrêa Guimarães<sup>1</sup>, Adriano Santana Crozara<sup>2</sup>, Cláudio Ulhôa Magnabosco<sup>3</sup>, Ludmilla Costa Brunes<sup>4</sup>, Luís Cândido Queiroz<sup>5</sup>, Marcelo Fernandes dos Santos<sup>6</sup>, Fernando Olímpio Nascimento<sup>7</sup>, Carolina Rocha de Lins<sup>8</sup>

1 - Universidade Federal de Goiás

2 - Universidade Federal de Goiás

3 - Embrapa Cerrados

4 - Universidade Federal de Goiás

5 - Universidade Federal de Goiás

6 - Pontifícia Universidade Católica

7 - Universidade Federal de Goiás

8 - Faculdades Araguaia

**RESUMO** - Os programas de acasalamento convencionais tendem a não reduzir problemas de endogamia, pois trabalham apenas com a próxima geração e os touros candidatos não são bem distribuídos, o que nos sugere testar novas ferramentas. O objetivo do presente estudo foi comparar a utilização de dois programas de acasalamento genético (convencional e MaxPag) em bovinos da raça Nelore. Para comparação foi utilizado um rebanho com 420 matrizes e 25 touros pré-selecionados, utilizados em ambos os programas, assim como as exigências para todos os caracteres. Além da consanguinidade e MGC, as DEPs avaliadas foram D3P, DIPP e DSTAY. O MaxPag atendeu as exigências e reduziu o valor de consanguinidade em 0,16%. Os valores de MGC e das DEPs avaliadas não foram comprometidos, inclusive superaram os valores médios do programa convencional, com exceção da DSTAY. Conclui-se que o MaxPag é eficaz para o controle da variabilidade genética e não afeta negativamente o mérito genético e as DEPs de D3P, DIPP e DSTAY.

**Palavras-chave:** bovinos de corte, melhoramento genético animal, progênie, reprodução

## Comparison of genetic breeding programs in Nellore cattle in productive traits

**ABSTRACT** - Conventional breeding programs tend not to reduce inbreeding problems by working only with the next generation, which suggests that we test new tools. The objective of this work was to compare the use of two genetic breeding programs in Nellore cattle. To compare were used 420 matrices and 25 bulls pre-selected for reproduction was used in both programs, as well as the same requirements for all traits desired in the progeny. Consanguinity values, genetic merit, probability precocious calving, age at first calving and stayability were evaluated. The MaxPag was able to satisfy all the requirements and, at the same time, reduced the value of inbreeding (0.16%). The values of genetic merit and EDPs have not been compromised, surpassing the values of the conventional program, except stayability. We can conclude that the use of MaxPag is effective for genetic variability in the selection programs and doesn't negatively affect the genetic merit and some reproduction EDPs.

## Introdução

A seleção endogâmica utilizada pelos primeiros criadores de bovinos de corte tinha como objetivo a intensificação de características desejáveis e o estabelecimento de populações que poderiam servir de base para o melhoramento dos animais (Carvalho & Pimentel, 2004). Neste sentido, a evolução da consanguinidade da raça Nelore tem aumentado com o passar dos anos, e mesmo com diversas estratégias para controlar esse fator, ele insiste em ocorrer. Em 1956 a consanguinidade média da raça Nelore era correspondente a 0,5%, em 2016 já atinge valores acima de 2,5%. O acasalamento entre linhagens pouco aparentadas, a penalização de acasalamentos aparentados, a maximização do tamanho efetivo da população e o incremento no número de reprodutores são ações que proporcionam impacto imediato no controle da variabilidade genética, porém afetam as taxas de progresso genético, devido resultar numa menor intensidade de seleção (Vozzi et. al., 2016). O MaxPag surgiu como uma ferramenta sustentável para o melhoramento genético em gado de corte, vislumbrando manter os objetivos de seleção, como o programa de acasalamento genético convencional e, ao mesmo tempo, reduzir o grau de consanguinidade do rebanho. O objetivo com este trabalho foi comparar o uso das plataformas do programa de acasalamento genético (convencional e maxpag) em um rebanho de bovino da raça Nelore, destacando os valores do mérito genético e as diferenças esperadas na progênie (DEPs) voltadas para características reprodutivas.

---

## Revisão Bibliográfica

A obtenção do progresso genético em rebanhos de corte dispõe de duas ferramentas do melhoramento genético, a seleção e o acasalamento. A seleção vem como um processo decisório que indica quais animais de uma determinada geração serão utilizados como os pais da próxima geração, além de auxiliar a definição de qual intensidade deverão ser utilizados. Já o acasalamento é um termo amplo que para animais domésticos é importante quando resultam na concepção, gestação e nascimento, sendo um elemento complementar da seleção (Euclides Filho, 1999). Atualmente, os acasalamentos aleatórios têm sido amplamente utilizados em rebanhos de bovinos de corte, possivelmente, devido a pouca necessidade de mão-de-obra especializada e da facilidade de condução. No entanto, o seu uso compromete o ganho genético dos rebanhos e, consequentemente, a melhoria dos índices de produtividade (Faria et. al, 2008). Visando melhorar os índices e maximizar o valor genético da progênie, passou-se a utilizar acasalamento genético otimizado, que consiste na escolha do reprodutor, baseada em informações genéticas (Faria et. al., 2011). Em virtude do uso racional de animais geneticamente superiores, a estratégia de acasalamentos dirigidos ou otimizados permite atingir os índices de produtividade, previamente estabelecidos para o rebanho (Neves et. al., 2009). Além disso, permite conciliar o máximo de informação genética de cada animal baseando-se nas DEPs, buscando definir os acasalamentos mais adequados que gerem produtos com o mais alto potencial genético (Andrade et. al., 2012). No cenário atual, ocorre o uso constante de animais aparentados, reduzindo a variabilidade genética devido à endogamia. Este tipo de acasalamento pode acarretar em anomalias congênitas, ocorrendo problemas produtivos e reprodutivos (Lopes et al., 2016). Somado a isso, as chances de manifestação de combinações gênicas desfavoráveis são maiores, devido os animais endogâmicos poderem promover efeito inverso da heterose, resultando em depressão endogâmica. As raças zebuínas presentes no Brasil tendem a apresentar baixa variabilidade genética, isto pelo fato de terem havido poucos animais fundadores e um número pequeno de seleção aplicada (Carvalho e Pimentel, 2004). Segundo Kim et al. (2015), acasalar animais aparentados induz o aumento do nível de homozigose e, consequentemente, geram indivíduos mais uniformes, reduzindo a variabilidade genética do rebanho.

---

## Materiais e Métodos

A comparação entre a efetividade dos dois programas de acasalamento, utilizados pela ANCP (Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores), foi feita a partir de um estudo de caso, utilizando dados reais de um rebanho do Estado de Goiás de bovinos da raça Nelore puros de origem. O rebanho possui 420 fêmeas ativas para a reprodução que acasalaram com 25 touros pré-selecionados. Todos os animais são registrados e a coleta de informações destes são feitas por profissionais e enviadas para órgãos capacitados para o controle e a escrituração dos dados. As informações de todas as características das

fêmeas foram acessadas a partir do banco de dados da ANCP. As DEPs e todas as demais informações dos touros também são provenientes do banco de dados da mesma e de sumários confiáveis, como os da ANCP, PMGZ (Programa de melhoramento genético de zebrinos) e Qualitas, por exemplo. Tanto no programa convencional quanto no MaxPag a estrutura dos sistemas são semelhantes, desde a escolha dos touros e das matrizes, até as exigências mínimas e máximas para as características que desejamos para as progênies, para o MGC (Mérito Genético do Criador) e para a amplitude da consanguinidade. Na comparação dos programas de acasalamento em questão foram utilizados os mesmos touros, as mesmas fêmeas e as mesmas exigências de DEPs e de consanguinidade para os dois programas. Após gerar o acasalamento otimizado, ou seja, aquele em todas as opções de acasalamento que passaram pelos filtros de todas as exigências pré estabelecidas, fizemos comparação entre as informações geradas pelos dois programas, para a consanguinidade, o MGC e algumas características como: D3P (probabilidade de parto precoce), DSTAY (stayability) e DIPP (idade ao primeiro parto). As exigências mínimas utilizadas para MGC, D3P, DSTAY e DIPP foram, respectivamente, 16,7%, 55%, 60% e -1,0 mês. Para a consanguinidade filtrou-se para no máximo 3%.

---

## Resultados e Discussão

A figura 1 comprova que o MaxPag é capaz de atender todas as exigências máximas e mínimas para as características desejadas pelo produtor e ao mesmo tempo reduz o valor de consanguinidade. Para ambos os sistemas, tanto o convencional, quanto o MaxPag, foram exigidos que a consanguinidade atendesse no máximo 3%, no entanto o MaxPag conseguiu atingir 2,5% de média para consanguinidade enquanto o outro atingiu 2,66%. Os valores de MGC, D3P, DIPP e DSTAY não foram afetados. Com exceção da DSTAY, todos os demais valores foram superiores no sistema do MaxPag (figura 2). Sendo 19,91% para MGC, 57,85% para D3P, -1,23 meses para DIPP e 62,87% para DSTAY, enquanto no programa convencional 19,41%, 57,59%, -1,25 meses e 63,03%, respectivamente. Vozzi (2016) obteve valores com amplitudes maiores quando se comparou o valor de consanguinidade, constatando a diferença entre as plataformas. Além disto, o mesmo autor avaliou DEPs para peso e perímetro escrotal, constatando que a utilização do MaxPag se faz superior ou não afeta as características de interesse. As características reprodutivas são 4,28 a 13,46 vezes mais essenciais para a rentabilidade da atividade do que as características de crescimento (Brumatti et. al., 2011). A precocidade se trata do tempo no qual o animal obtém a sua puberdade, crescimento ósseo e muscular (Bolígon et. al., 2008). Para melhorar a eficiência reprodutiva é necessário que se identifique e multiplique os animais com melhores genótipos, além de garantir condições ambientais favoráveis para a expressão desses genes dentro do rebanho (Bolígon et. al., 2008). Na identificação dos genótipos superiores é necessário trabalhar caracteres que sejam facilmente medidos e economicamente fundamentais, que apresentem variabilidade genética e que tenham correlações genéticas positivas com outras características essenciais no processo de seleção (Vayego, et. al., 2008). O percentual de fêmeas que cada sistema conseguiu acasalar com as mesmas exigências também foi diferente. O programa de acasalamento genético tradicional acasalou apenas 34,5% das fêmeas e o MaxPag 43,75% do total de fêmeas ativas. Estes valores demonstram que, além de conseguir manter os requisitos mínimos exigidos para a geração seguinte, o MaxPag conseguiu reduzir o número de descartes, o que é interessante para manter um rebanho maior.

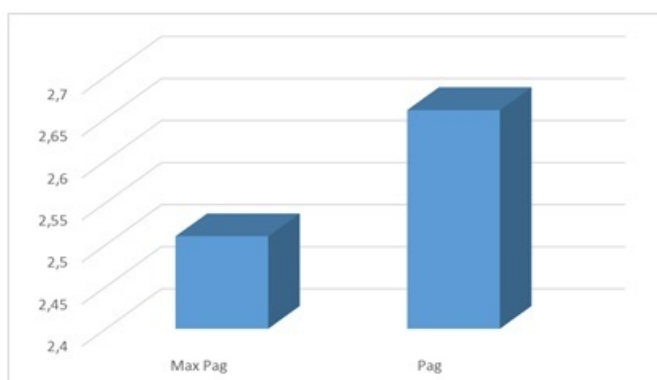
---

## Conclusões

A utilização do programa MaxPag mostrou eficaz para o controle da variabilidade genética nos programas de seleção, garantindo progresso genético sustentável. Além disto, não afeta negativamente o mérito genético idealizado pelo criador e nem as características como a idade ao primeiro parto, probabilidade de parto precoce e stayability.

---

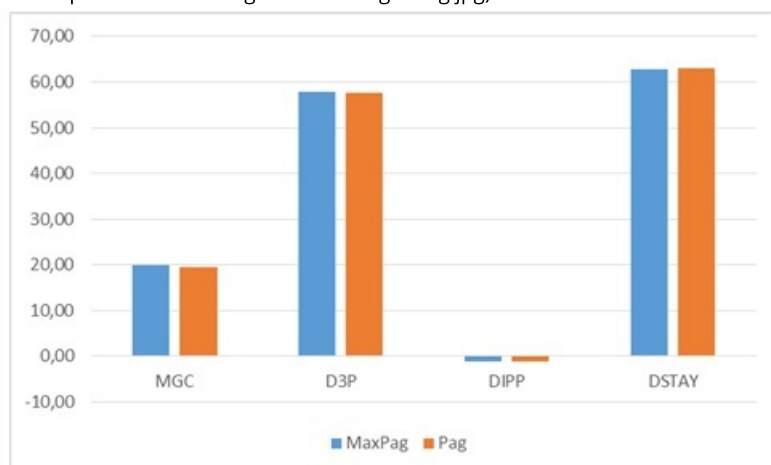
## Gráficos e Tabelas



(<http://cdn5.abz.org.br/wp->

Figura 1. Comparação do coeficiente de consanguinidade (F) obtido por simulação com a plataforma MaxPag e programa de acasalamento genético convencional.

content/uploads/2017/03/Figura-1-MaxPag-x-Pag.jpg)



(<http://cdn5.abz.org.br/wp->

Figura 2. Comparação das DEPs e MGC obtidas por simulação utilizando as plataformas MaxPag e Pag.

content/uploads/2017/03/Figura-2-MaxPag-x-Pag.jpg)

## Referências

ANDRADE, W. B. F.; FARIA, C. U.; SILVA, N. A. M.; COSTA, D. R.; VASCONCELOS, R. Y. G.; LOBO, R. B. Análise da eficiência dos acasalamentos otimizados na obtenção de progresso genético de um rebanho bovino da raça Nelore. In: IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal João Pessoa, PB - 20 a 22 de junho de 2012; BRUMATTI, R. C.; FERRAZ, J. B.S.; ELER, J. P.; FORMIGONNI, I. B. Desenvolvimento de índice de seleção em gado corte sob o enfoque de um modelo bioeconômico, Arch. Zootec., vol.60, p. 205-13, 2011; BOLIGON, A. A.; ALBUQUERQUE, L. G.; RORATO, P. R. N.; Associações genéticas entre pesos e características reprodutivas em rebanhos da raça nelore. Rev. Bras. Zoot., v. 37, n. 4, p. 596-601, 2008; CARVALHEIRO, R.; PIMENTEL, E. C. G. Endogamia: possíveis consequências e formas de controle em programas de melhoramento de bovinos de corte. Workshop em genética e melhoramento na pecuária de corte. FCAV. UNESP. Jaboticabal. 2004; EUCLIDES FILHO, K. Melhoramento genético animal no Brasil: fundamentos, história e importância. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, Documentos 75, 1999. p.63. FARIA, C. U.; MAGNABOSCO, C. U.; VOZZI, A. P.; LOBO, R. Impactos dos Acasalamentos Genéticos Otimizados na Produtividade dos Rebanhos Bovinos de Corte. In: Princípios e Resultados de Pesquisas Científicas do Programa Nelore Brasil. Ribeirão Preto: ANCP, 2008. p.15-26; FARIA, C. U.; KOURY FILHO, W.; HERRERA, L. G. G.; YOKOO, M. J. I.; MAGNABOSCO, C. U.; VIEIRA, C. V.; LÔBO, R. B. Evaluación económica del uso de toros PO com DEPs versus toros PO sin DEPs. In: SIMPOSIO LATINOAMERICANO PRODUCTIVIDAD EN GANADO DE CORTE, 14, 2011, Santa Cruz de la Sierra. XIV Simposio Latino americano Productividad en Ganado de Corte. Santa Cruz de la Sierra: ASOCEBU, 2011. p. 61-66; KIM, E.; SONSTEGARD, T. S.; VAN TESSEL, C. P.; WIGGANS, G.; ROTHCHILD, M. F. The relationship between runs of homozygosity and inbreeding in Jersey cattle under selection. Plos One, v. 10, p. 1-17. 2015; LOPES, F. B.; MAGNABOSCO, C. U.; SOUZA, F. M.; ASSIS, A. S.; BRUNES, L. C. Efeito da endogamia sobre pesos pré-desmame em bovinos da raça Nelore mocho criados a pasto no bioma cerrado. Arch. Zootec., v. 65, p. 177-182. 2016; NEVES, H. C.; CARVALHEIRO, R.; CARDOSO, V.; FRIES, L. A.; QUEIROZ, S. A. Acasalamento dirigido para aumentar a produção de animais geneticamente superiores e reduzir a variabilidade da progênie em bovinos. Revista Brasileira de

Zootecnia, Viçosa, MG, v.38, n.7, p.1201-1204, 2009; VAYEGO, A. S.; DIONELLO, N. J. L; FIGUEIREDO, E. A. P. Estimates of genetic parameters and trends for performance traits in paternal broile lineages under selection. Rev. Bras. Zoot., v. 37, p. 1230-35, 2008; VOZZI, A.; ASSAGRA, W. L. O.; BEZERRA, L. A. F.; BALDI, F.; MAGNABOSCO, C. U.; FARIA, C.; OLIVEIRA, H. N.; LOBO, R. B. MaxPag: uma ferramenta sustentável para o melhoramento genético em gado de corte. 12º Catálogo de Reprodução Programada 2016, p. 97-100. 2016.