

VIII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Maringá, PR – 10 e 11 de junho de 2010

Melhoramento Animal no Brasil: UMA VISÃO CRÍTICA

Efeitos genéticos aditivos e não aditivos para características de produção de bovinos de corte compostos (*Bos taurus* x *Bos indicus*)

Juliana Petrini¹, Simone Fernanda Nedel Pertile¹, Gerson Barreto Mourão², Joanir Pereira Eler³, José Bento Sterman Ferraz³

¹Mestranda do PPG “Ciência Animal e Pastagens” – ESALQ/USP, Piracicaba-SP. Bolsista da CNPq. email: jpetrini@esalq.usp.br

²Departamento de Zootecnia – ESALQ/USP, Piracicaba-SP. email: gbmourao@esalq.usp.br

³Departamento de Ciências Básicas – FZEA/USP, Piracicaba-SP. email: joapeler@usp.br / jbferraz@usp.br

Resumo: Para o delineamento de cruzamentos, visando ganho genético efetivo, faz-se necessário avaliar a influência da composição genética dos animais. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi estimar os efeitos genéticos aditivos e de heterose para as características de peso ao nascimento (PESNAS), peso à desmama (PESDES), peso ao ano (PESANO), altura de garupa (ALT) e perímetro escrotal (CE) em uma população de bovinos de corte compostos. Para tanto, foi utilizada a metodologia de máxima verossimilhança restrita, sob modelo animal. Os efeitos aditivos diretos referentes aos tipos biológicos A, B e C como desvios do tipo biológico N contribuíram positivamente para PESDES, PESANO e CE; e negativamente para PESNAS e ALT; enquanto que os efeitos aditivos maternos representaram aumento apenas nas características de PESNAS e CE. Houveram ainda ganhos em heterose direta, sendo estes mais evidentes para PESDES, cujos valores variaram de 4,36 a 12,56 kg. O efeito de heterose materna foi importante ($P < 0,05$) para todas as características, à exceção de CE. Evidenciou-se a importância do uso de cruzamentos em programas de melhoramento animal objetivando-se explorar a complementaridade entre raças e os efeitos de heterose.

Palavras-chave: altura de garupa, heterose, perímetro escrotal, peso ao ano, peso à desmama, peso ao nascimento

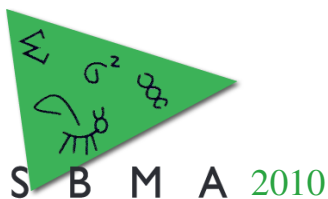
Additive and non-additive genetics effects for production traits in a population of composite beef cattle (*Bos taurus* x *Bos indicus*)

Abstract: To obtain genetic gain through the use of crossbreeding it's necessary to assess the influence of breed genetic composition of animals. Thus, the aim of this study was to evaluate additive genetics and heterosis effects on birth weight (BW), weaning weight (WW), yearling weight (YW), hip height (HH) and scrotal circumference (SC) in composite beef cattle population. Genetic analysis was performed using the method of restricted maximum likelihood under the structure of animal model. The effects of biological types A, B and C as deviations from biological type N contributed positively for WW, YW and SC, and negatively for BW and HH; whereas the maternal additive effects represented an increase only for BW and SC. Gains in heterosis were also observed, which were more evident for WW, with values ranging from 4.36 to 12.56 kg. The effect of maternal heterosis was significant for all traits ($P < 0.05$), except for SC. It's evident the importance of using crossbreeding in animal breeding programs to exploit the complementarity between breeds and heterosis effects.

Keywords: birth weight, heterosis, hip height, scrotal circumference, weaning weight, yearling weight

Introdução

Os cruzamentos são uma importante ferramenta na elevação dos níveis produtivos de bovinos de corte, se tornando especialmente desejáveis quando as raças envolvidas nestes reúnem características econômicas de interesse para a pecuária. Além disso, os cruzamentos permitem a exploração dos efeitos de heterose e complementaridade, que contribuem na produção de animais geneticamente superiores (Ferraz & Eler, 2000). Entretanto, para que estes ganhos sejam efetivos, faz-se necessária a avaliação da influência das frações raciais sobre o fenótipo dos grupos de animais, de forma que estas estimativas norteiem o planejamento dos cruzamentos e as metas dos programas de melhoramento animal sejam alcançadas.



VIII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Maringá, PR – 10 e 11 de junho de 2010

Melhoramento Animal no Brasil: UMA VISÃO CRÍTICA

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi estimar os efeitos genéticos aditivos e de heterose para as características de peso ao nascimento, peso à desmama, peso ao ano, altura de garupa e perímetro escrotal em uma população de bovinos de corte compostos.

Material e Métodos

Os dados de peso ao nascimento (PESNAS, $n=193.195$), peso à desmama (PEDES, 205 dias, $n=191.036$), peso ao ano (PESANO, 390 dias, $n=80.375$), altura de garupa (ALT, 390 dias, $n=69.803$) e perímetro escrotal (CE, 390 dias, $n=30.113$) são referentes a uma população de bovinos compostos da raça Montana Tropical[®] nascidos entre os anos de 1994 e 2008, totalizando informações acerca de 329.737 indivíduos. Estes animais são caracterizados pela contribuição genética de diversas raças, que foram pré-agrupadas em função de suas origens genéticas, geográficas e das suas aptidões zootécnicas em quatro tipos biológicos, denominados pela sigla NABC (Ferraz et al., 1999). O tipo N é caracterizado por animais zebrúinos; o tipo A é representado por bovinos de origem não zebrúina adaptados aos trópicos; o tipo B é composto por taurinos de origem britânica e o tipo C por taurinos da Europa Continental.

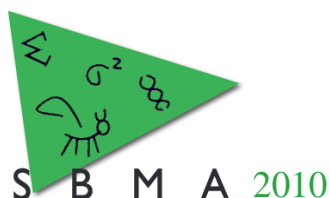
Os coeficientes de regressão referentes aos efeitos genéticos aditivos diretos relacionados aos tipos biológicos A (TBA), B (TBB) e C (TBC), aos efeitos genéticos aditivos maternos relacionados aos tipos biológicos A (TBAM), B (TBBM) e C (TBCM), e aos efeitos não aditivos das frações das heterozigoses direta ($N \times A$, $N \times B$, $N \times C$, $A \times B$, $A \times C$, $B \times C$) e materna total (HET_MAT) foram estimados através da metodologia de máxima verossimilhança restrita sob modelo animal, que incluiu como efeitos fixos o grupo de contemporâneos e a classe de idade da mãe ao parto e como covariáveis os efeitos genéticos aditivos diretos e maternos referentes às frações dos tipos biológicos A, B e C; os efeitos não aditivos das heterozigoses direta e materna total; o efeito de data juliana (quadrático para PESNAS e ALT e cúbico para as demais variáveis) e o efeito de idade (exceto para PESNAS). Foram considerados ainda os efeitos aleatórios aditivos diretos e os efeitos aleatórios não correlacionados do ambiente permanente materno, sendo este último apenas para PESNAS e PEDES. A covariável associada ao efeito aditivo direto e materno do tipo biológico N foi excluída do modelo para se remover a multicolinearidade ocasionada pela somatória das composições raciais se igualar a um. Assim sendo, as estimativas dos efeitos dos grupos adaptados, britânicos e continentais foram obtidas como desvios dos efeitos aditivos correspondentes ao tipo biológico N.

Resultados e Discussão

Maiores proporções dos tipos biológicos A, B e C em relação ao tipo biológico N são desejáveis para PESNAS, dado que bezerros menores reduzem a incidência de distocias de parto, apesar deste não ser um problema comum em raças zebrúinas (Tabela 1). Estes efeitos aditivos também foram favoráveis para PEDES, podendo promover um ganho de 0,5% e 0,8% sobre a média da característica ($\mu=198,40$ kg) a cada 10% de aumento das frações de TBA e TBB, respectivamente, na composição dos animais. Para PESANO, esses ganhos sobre a média ($\mu=270,90$ kg) foram de 0,7%, 0,7% e 1% a cada aumento de 10% dos tipos biológicos A, B e C, respectivamente. Entretanto, as estimativas negativas de TBA, TBB e TBC comparativamente a TBN para ALT são sugestivas de que, apesar do ganho em peso, maiores frações destes tipos biológicos na formação do bovino composto ocasionam uma redução no tamanho do animal. Esta resposta distinta dos tipos biológicos sobre as características ressalta a possibilidade de exploração do efeito de complementaridade através do uso de bovinos compostos na pecuária, o qual permite conciliar as qualidades das diferentes raças, de forma a se obter animais mais produtivos.

Os efeitos de TBAM, TBBM e TBCM afetaram as características de PESNAS, PEDES e PESANO, contribuindo positivamente para a primeira e negativamente para as demais; desfavorecendo-as, portanto, quando comparados ao efeito aditivo materno referente ao tipo biológico N. Para altura de garupa, apenas TBAM diferiu de zero, acarretando em uma depreciação de 0,25% na média da característica ($\mu=123,40$ cm) a cada aumento de 10% da fração deste tipo biológico na composição genética das matrizes utilizadas no rebanho.

Para CE, os efeitos genéticos de TBB e aditivo materno de TBAM, TBBM e TBCM ocasionaram acréscimos de 0,869 a 3,833 cm sobre a característica. Ressalta-se ainda que os efeitos não-aditivos das heterozigoses não foram importantes para CE, sendo que apenas a fração $B \times C$ e HET_MAT foram significativas ($P < 0,05$). As estimativas dos coeficientes de regressão para as frações de heterozigoses nas



VIII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Maringá, PR – 10 e 11 de junho de 2010

Melhoramento Animal no Brasil: UMA VISÃO CRÍTICA

demais características são indicativas de que o uso de cruzamentos é uma ferramenta viável em programas de melhoramento genético para as mesmas, principalmente para PESDES, na qual os ganhos em heterose foram mais evidentes.

Tabela 1 Coeficientes de regressão¹ (β) e erros-padrão (EP) referentes aos efeitos aditivos diretos e maternos dos tipos biológicos e efeitos de heterose para as características de peso ao nascimento (PESNAS), peso à desmama (PESDES), peso ao ano (PESANO), altura de garupa (ALT) e perímetro escrotal (CE).

| Efeito | PESNAS (kg) | | PESDES (kg) | | PESANO (kg) | | ALT (cm) | | CE (cm) | |
|---------|--------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|--------------------|-------|
| | β | EP | β | EP | β | EP | β | EP | β | EP |
| TBA | -1,64** | 0,214 | 10,88** | 1,421 | 18,73** | 2,747 | -4,62** | 0,436 | 0,91 ^{ns} | 0,589 |
| TBB | -3,92** | 0,215 | 16,97** | 1,397 | 20,32** | 2,672 | -7,74** | 0,449 | 3,83** | 0,579 |
| TBC | -1,28** | 0,462 | 2,64 ^{ns} | 3,160 | 27,32** | 6,394 | -3,86** | 1,028 | 0,67 ^{ns} | 1,293 |
| TBAM | 2,32** | 0,188 | -33,18** | 1,239 | -27,03** | 2,357 | -3,13** | 0,379 | 1,79** | 0,445 |
| TBBM | 4,47** | 0,197 | -10,63** | 1,293 | -15,45** | 2,480 | -0,47 ^{ns} | 0,411 | 0,87* | 0,475 |
| TBCM | 3,59** | 0,235 | -2,64 ^{ns} | 1,521 | -12,84** | 3,038 | -0,70 ^{ns} | 0,491 | 1,67** | 0,581 |
| NxA | 0,72** | 0,150 | 4,36** | 1,008 | -1,78 ^{ns} | 2,225 | -0,39 ^{ns} | 0,361 | 0,71 ^{ns} | 0,521 |
| NxB | 1,39** | 0,141 | 4,29** | 0,916 | 13,68** | 2,151 | 3,43** | 0,365 | 0,19 ^{ns} | 0,547 |
| NxC | 0,28 ^{ns} | 0,261 | 9,71** | 1,752 | 2,73 ^{ns} | 3,801 | 1,11 ^{ns} | 0,619 | 1,47 ^{ns} | 0,873 |
| AxB | 0,43** | 0,122 | 10,48** | 0,827 | 8,34** | 1,420 | 0,98** | 0,232 | 0,37 ^{ns} | 0,243 |
| AxC | 0,22 ^{ns} | 0,241 | 12,56** | 1,667 | 3,18 ^{ns} | 3,299 | 0,41 ^{ns} | 0,527 | 1,03 ^{ns} | 0,631 |
| BxC | 0,44* | 0,241 | 6,36** | 1,663 | 0,71 ^{ns} | 3,326 | -0,29 ^{ns} | 0,544 | 1,52* | 0,644 |
| HET_MAT | 0,48** | 0,050 | 6,50** | 0,333 | 2,45** | 0,544 | 0,14 ^{ns} | 0,088 | 0,19* | 0,096 |

¹Expressos como desvios do tipo biológico N, para substituição de 100% do tipo biológico alternativo.

* = P<(0,05); ** = P<(0,01); ns= não significativo

Os coeficientes de regressão foram maiores para as frações de heterozigotes representativas de cruzamentos entre tipos biológicos mais distantes geneticamente, como NxB e AxB. Através das estimativas de heterose materna é possível inferir que o uso de fêmeas compostas como reprodutoras em cruzamentos favorece o desempenho dos animais.

Conclusões

O delineamento de cruzamentos visando o favorecimento de determinadas frações raciais na composição genética dos animais pode promover ganho genético nas características de peso ao nascimento, peso à desmama, peso ao ano, altura de garupa e perímetro escrotal. Além disso, o emprego de bovinos compostos em sistemas de produção pecuários permite usufruir da complementaridade entre raças e dos efeitos de heterose diretos e materno.

Agradecimentos

Ao Grupo de Melhoramento Animal da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (FZEA/USP) pela cessão dos dados utilizados neste estudo

Literatura citada

- FERRAZ, J.B.S.; ELER, J.P.; GOLDEN, B.L. A formação do composto Montana Tropical. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 23, n. 2, p. 111-113, 1999.
- FERRAZ, J.B.S.; ELER, J.P. Desenvolvimento de bovinos de corte compostos no Brasil: o desafio do projeto Montana Tropical. IN: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 3., 2000. **Anais ... Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal**, 2000. (CD-ROM).