

ANÁLISE DO DESEMPENHO REPRODUTIVO DE CINCO GRUPOS GENÉTICOS HOLANDÊS X GIR NO BRASIL

OLIVARDO FACÓ¹, RAIMUNDO MARTINS FILHO², RAIMUNDO NONATO BRAGA LÔBO³

¹ Mestre em Zootecnia - Rua Estado do Rio, 55 Apto. 323 CEP 60441-150 - Fortaleza - CE - ofaco@uol.com.br

² DS. - Professor do Departamento de Zootecnia - CCA - UFC - Caixa Postal 12167, CEP 60021-970 - Fortaleza - CE - martins@ufc.br

³ DS. - Pesquisador Embrapa - CNPC - Sobral-CE - lobo@cnpce.embrapa.br

RESUMO: Tendo em vista a grande importância dos mestiços Holandês x Gir (HxG) no contexto dos sistemas de produção de leite no Brasil e a íntima relação entre reprodução e a produtividade destes sistemas, foram obtidos registros de partos e datas de nascimento junto à Associação Brasileira de Criadores de Girolando, no intuito de avaliar o desempenho reprodutivo de vários grupos genéticos HxG. Foram analisados 2.630 registros de idade ao primeiro parto (IPP) e 3.853 intervalos entre partos (IEP). Os dados foram analisados através do procedimento GLM do pacote estatístico SAS (2000). As comparações do desempenho dos grupos genéticos foram feitas através de modelos classificatórios incluindo o efeito de grupo genético. Foram feitas estimativas dos efeitos genéticos (diferença aditiva entre Holandês e Gir, dominância e epistático aditivo x aditivo) através de modelos de regressão simplificados. As médias para IPP e IEP foram $1.014,74 \pm 2,94$ dias e $407,51 \pm 1,32$ dias, respectivamente. O grupo meio-sangue apresentou desempenho superior (menores IPP e IEP). Foi observada uma tendência de elevação do IEP com a elevação da proporção de genes da raça Holandesa. O efeito de dominância influenciou significativamente as duas características estudadas, enquanto que o efeito de interação epistática do tipo aditivo x aditivo influenciou significativamente apenas a IPP. Os resultados indicaram que a perda por recombinação contribuiu para a alta IPP no grupo 5/8 holandês.

PALAVRAS-CHAVE: cruzamentos, efeitos epistáticos, Girolando, heterose, idade ao primeiro parto, intervalo de partos

ANALYSIS OF REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF FIVE HOLSTEIN X GIR GENETIC GROUPS IN BRAZIL

ABSTRACT: Because of importance of Holstein x Gir crosses to milk production systems in Brazil and the close relation between reproduction and productivity in these systems, data of calving and birth date were obtained from Brazilian Association of Girolando Breeders with objective to evaluate the reproductive performance of some grades of Holstein x Gir crosses. 2,630 records of age at first calving (IPP) and 3,853 calving intervals (IEP) were analyzed. Data were analyzed through GLM procedure from the SAS (2000). Classification models including the genetic group effect were used for the comparison of breed group's performance. Estimates of genetics effects (additive difference between Holstein and Gir, dominance and additive x additive epistatic effects) were made through simplified regression models. The means for age at first calving and calving interval were $1,014.74 \pm 2.94$ days and 407.51 ± 1.32 days, respectively. The group 1/2 show better performance (smaller IPP and IEP). A tendency of elevation of IEP was observed with the elevation of Holstein genes proportion. The dominance effect influenced significantly both traits analyzed, while the additive x additive epistatic effects significantly influenced only IPP. The results indicated that loss due to recombination contributed to the high IPP in 5/8 group.

KEYWORDS: age at first calving, calving interval, crossbreeding, epistatic effects, Girolando, heterosis

INTRODUÇÃO

Na tentativa de melhorar a produtividade dos sistemas de produção de leite sob condições tropicais tem-se utilizado em larga escala o cruzamento de raças zebuínas (que apresentam excelente adaptação às condições tropicais) com raças de origem européia especializadas para produção de leite. Isto ocorre, geralmente, devido aos sérios problemas de adaptação dos animais puros de raças especializadas sob condições tropicais (estresse térmico, baixa qualidade dos alimentos, manejo inadequado, parasitas, etc.) que, em muitos casos, inviabilizam o sistema de produção. No Brasil, a maior parte da produção de leite está baseada na utilização de mestiços zebuínos. Dentro deste universo, ocupam posição de destaque os mestiços Holandês x Gir. Dada a importância deste tipo racial no panorama da produção de leite nacional, em 1989, o Ministério da Agricultura, juntamente com as associações representativas, traçaram as normas para a formação da raça Girolando. A princípio, animais de vários grupos genéticos Holandês x Gir estão sendo controlados. Assim, a partir do banco de dados fornecido pela Associação Brasileira dos Criadores de Girolando, é possível estudar o desempenho destes grupos genéticos. Dentre os fatores que mais influenciam a produtividade em rebanhos leiteiros pode-se destacar a eficiência reprodutiva. Desta forma, os objetivos deste trabalho foram comparar o desempenho reprodutivo de cinco grupos genéticos Holandês x Gir, por meio da análise dos diversos fatores genéticos e de ambiente que influenciam a expressão das características idade ao primeiro parto (IPP) e intervalo entre partos (IEP), e, a partir dos resultados, contribuir para um maior conhecimento acerca das potencialidades dos diversos sistemas de cruzamentos para produção de leite sob condição tropical.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidos registros de partos e datas de nascimento junto à Associação Brasileira dos Criadores de Girolando, a partir dos quais foram calculadas as idades ao primeiro parto (IPP) e os intervalos entre partos (IEP). Foram analisados 2.630 registros de IPP, de animais nascidos de 1990 a 1995, e 3.853 IEPs referentes a partos ocorridos de 1991 a 1997. Os dados foram analisados pelo método dos quadrados mínimos por meio do procedimento GLM (SAS, 2000). Para o estudo dos IEPs foram definidos os seguintes modelos: Modelo 1 - $Y_{ijklmno} = m + g \cdot x_{1j} + d \cdot x_{2j} + gg \cdot x_{3j} + MP_k + API + OP_m + FAZ_n + e_{ijklmno}$; Modelo 2 - $Y_{ijklmno} = m + g \cdot x_{1j} + d \cdot x_{2j} + MP_k + API + OP_m + FAZ_n + e_{ijklmno}$; Modelo 3 - $Y_{ijklmno} = m + GS_j + MP_k + API + OP_m + FAZ_n + e_{ijklmno}$, em que: $Y_{ijklmno}$ = intervalo entre partos; m = intercepto; GS_j = efeito do j -ésimo grupo genético (1/4, 1/2, 5/8, 3/4 e maior ou igual a 7/8 de genes Holandês); MP_k = efeito do k -ésimo mês de parto; API = efeito do l -ésimo ano de parto; OP_m = efeito da m -ésima ordem de parição (1 a 9); FAZ_n = efeito da n -ésima fazenda; g = diferença aditiva entre as raças (Holandês e Gir); x_{1j} = proporção esperada de genes Holandês nos indivíduos do j -ésimo grupo genético; d = efeito de dominância; x_{2j} = proporção esperada de locos ocupados por um alelo de cada raça nos indivíduos do j -ésimo grupo genético; gg = efeito epistático aditivo x aditivo; x_{3j} = fração esperada de efeitos epistáticos aditivo x aditivo nas raças parentais que são recuperadas nos indivíduos do j -ésimo grupo genético; $e_{ijklmno}$ = efeito residual. Todos os efeitos foram considerados fixos, exceto o efeito residual. Para a característica IPP, foram utilizados os mesmos modelos utilizados para a IEP, com as seguintes modificações: (1) em lugar de mês de parto e ano de parto tem-se mês de nascimento e ano de nascimento, respectivamente e (2) não foi incluído o efeito da ordem de parição. A comparação do desempenho dos grupos genéticos para as duas características foi procedida através do modelo 3. Em função do pequeno número de registros de animais dos grupos 7/8 e maior ou igual a 15/16, estes foram agrupados como grupo genético maior ou igual a 7/8. A qualidade do ajuste promovido pelos modelos 1 e 2 foi avaliada através de testes F, em que: numerador do valor F = (soma de quadrados do modelo 3 menos soma de quadrados do modelo de regressão 1 ou 2) / (gl devido ao modelo 3 menos gl devido ao modelo de regressão) e denominador do valor F = quadrado médio residual do modelo 3 (ROBISON et al., 1981). As estimativas para os efeitos genéticos (g , d e gg) foram realizadas através do modelo (1 ou 2) que apresentou um melhor ajuste quando comparado ao modelo 3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias para idade ao primeiro parto e intervalo entre partos foram $1.014,74 \pm 2,94$ dias e $407,51 \pm 1,32$ dias, respectivamente. Todos os efeitos de ambiente, exceto a ordem de parto, incluídos no modelos 1, 2 e 3 influenciaram significativamente ($P < 0,01$) as características estudadas e não serão mais discutidos aqui, pois foram incluídos apenas para aumentar a precisão das análises genéticas. Na Tabela 1 são apresentadas as médias estimadas pelo método dos quadrados mínimos para cada grupo genético. Para a IPP, o grupo genético 1/2 teve desempenho superior (menor IPP) aos demais, exceto ao grupo 1/4. Observa-se que o elevado erro-padrão da média para o grupo 1/4 (em função do pequeno número de registros para o grupo) levou à não significância das diferenças encontradas entre este grupo e os demais para IPP. Ainda para IPP, o grupo 5/8 apresentou desempenho inferior aos demais grupos, exceto ao 1/4, enquanto os grupos 3/4 e 7/8 foram semelhantes e intermediários. Estes resultados concordam com aqueles encontrados por LEMOS et al. (1992) onde as F1 tiveram primeiro parto mais jovens e as 5/8 em idade mais avançada. Para a característica IEP, o grupo genético 1/2 apresentou desempenho superior (menor IEP) aos grupos 3/4 e 7/8, porém foi semelhante aos 1/4 e 5/8. O grupo 7/8 apresentou desempenho inferior aos demais, exceto ao 5/8, enquanto o 3/4 foi igual aos 1/4 e 5/8. Ainda na Tabela 1, verifica-se uma tendência de elevação do IEP à medida em que se eleva a participação de genes da Raça Holandesa. No que diz respeito aos efeitos genéticos, a diferença aditiva entre as raças Holandês e Gir (g) influenciou significativamente ($P < 0,05$) apenas a característica idade ao primeiro parto quando da utilização do modelo 2 (aditivo-dominante). O efeito de dominância (d), influenciou significativamente ($P < 0,01$) a característica IPP, tanto no modelo aditivo-dominante quanto no modelo 1 (epistático). Para a característica IEP, o efeito de dominância (d) foi significativo ($P < 0,05$) apenas no modelo aditivo-dominante. Já o efeito epistático aditivo x aditivo (gg) influenciou significativamente ($P < 0,01$) apenas a característica IPP. Todas estas estimativas de efeitos genéticos, tiveram sinal negativo, ou seja, seus efeitos foram reduzir a IPP e o IEP. Na Tabela 2, verifica-se que, para a característica IPP, apenas o modelo epistático ajustou os dados tão bem quanto o modelo classificatório, justamente na condição em que o efeito epistático aditivo x aditivo foi significativo. Este resultado é indicativo de que o fraco desempenho do grupo 5/8 observado para a IPP se deveu não apenas à perda de heterose em relação ao F1, mas também à perda de interações epistáticas favoráveis. Já para a IEP, ambos os modelos ajustaram adequadamente os dados em relação ao modelo classificatório, sendo que o ajuste promovido pelo modelo aditivo-dominante foi mais próximo (menor valor de F e menores erros-padrões das estimativas) do que o promovido pelo modelo epistático, em relação ao modelo classificatório, mostrando que, no presente estudo, o efeito genético mais importante na determinação dos resultados encontrados para o IEP foi o efeito de dominância.

CONCLUSÕES

Os resultados observados indicam que a utilização de cruzamentos para produção de animais F1 constitui-se numa importante alternativa para elevar a precocidade sexual e a fertilidade dos rebanhos leiteiros brasileiros.

O fraco desempenho dos animais 5/8 Holandês mostram a necessidade de um rigoroso e bem conduzido processo seletivo durante a formação da Raça Girolando.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LEMOS, A.M., MADALENA, F.E., TEODORO, R.L. et al. 1992. Comparative performance of six Holstein x Guzerá grades in Brazil. 5. Age at first calving. *Rev. Brasil. Genet.*, 15(1):73-83.

ROBISON, O.W., McDANIEL, B.T., RINCON, E.J. 1981. Estimation of direct and maternal additive and heterotic effects from crossbreeding experiments in animals. *J. Animal Sci.*, 52(1):44-50.

SAS. 2000. Statistical Analysis Systems User's Guide. Stat. Cary: SAS Institute.

TABELA 1 Médias por quadrados mínimos (LSM), erros padrões (SE) e número de observações (n), para as características Idade ao Primeiro Parto (IPP) e Intervalo entre Partos (IEP), de acordo com o grupo genético.

GRUPO GENÉTICO	CARACTERÍSTICA EM ESTUDO					
	Idade ao Primeiro Parto (IPP)			Intervalo entre Partos (IEP)		
	n	LSM	SE	n	LSM	SE
1/2	657	979,32 ^a	7,59	1.909	407,86 ^a	4,95
1/4	52	1.011,12 ^{abc}	21,53	224	411,84 ^{ab}	7,97
3/4	1.273	1.004,18 ^b	6,71	1.322	416,95 ^b	5,24
5/8	399	1.031,60 ^c	9,85	238	417,38 ^{abc}	7,53
≥7/8	249	1.003,65 ^b	10,48	160	432,65 ^c	8,72

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente (pelo menos $P < 0,05$).

TABELA 2 Comparação do modelo classificatório (inclui o efeito de grupo genético) com os modelos de regressão 1 (inclui os efeitos epistáticos) e 2 (aditivo-dominante), para as características Idade ao Primeiro Parto (IPP) e Intervalo de Partos (IDP).

Característica	Modelo	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado médio	F
Idade ao Primeiro Parto (IPP)	<u>modelo de regressão incluindo efeitos epistáticos (1) X modelo classificatório (3)</u>				
	Classificatório	130	22.277.266,52		
	Regressão 1	129	22.257.961,80		
	Diferença	1	19.304,72	19.304,72	1,29 ^{ns}
	Erro	2.499	37.426.691,23	14.976,67	
	<u>modelo de regressão aditivo-dominante (2) X modelo classificatório (3)</u>				
	Classificatório	130	22.277.266,52		
	Regressão 2	128	22.158.176,34		
	Diferença	2	119.090,18	59.545,09	3,98 [*]
	Erro	2.499	37.426.691,23	14.976,67	
Intervalo de Partos (IDP)	<u>modelo de regressão incluindo efeitos epistáticos (1) X modelo classificatório (3)</u>				
	Classificatório	118	4.879.253,84		
	Regressão 1	117	4.873.245,63		
Diferença	1	6.008,21	6.008,21	1,07 ^{ns}	

	Erro	3.734	20.888.129,25	5.594,04	
	<u>modelo de regressão aditivo-dominante (2) X modelo classificatório (3)</u>				
	Classificatório	118	4.879.253,84		
	Regressão 2	116	4.868.180,04		
	Diferença	2	11.073,80	5.536,90	0,99 ^{ns}
	Erro	3.734	20.888.129,25	5.594,04	

* Diferença significativa (P<0,05).

^{ns} = diferença não significativa.