

Efeito do Pai do Feto sobre as Características Produtivas e Reprodutivas de Vacas da Raça Pitangueiras¹

João Francisco Pereira Bastos², Raysildo Barbosa Lôbo³, Francisco Alberto de Moura Duarte³, Eduardo Brum Schwengber⁴

RESUMO - Para estimar a magnitude do efeito do pai do feto (PDF) sobre as características produtivas e reprodutivas em fêmeas da raça Pitangueiras, foram analisadas 2287 lactações de 618 vacas, filhas de 82 reprodutores e acasaladas com 68 touros. As análises estatísticas foram executadas usando-se o programa LSMLMW (Mixed Model Least Squares and Maximum Likelihood Computer Program). O PDF não influenciou a produção de leite na lactação subsequente, porém seu efeito foi significativo para produção e porcentagem de gordura, período de serviço, período de gestação e intervalo de partos. As estimativas dos efeitos do PDF, expressas como porcentagem da variância total foram: 0,81; 1,67; e 6,43%, respectivamente, para produção de leite e produção e porcentagem de gordura. Esta contribuição para as características reprodutivas foi estimada em 7,76% para o período de serviço; 1,23% para o período de gestação; e 7,57% para o intervalo de partos. As implicações genéticas do efeito do PDF sobre as características produtivas foram de pequena importância econômica, contudo, no desempenho reprodutivo, este efeito foi significativo e mensurável.

Palavras-chave: bovinos de leite, características produtivas e reprodutivas, pai do feto, raça Pitangueiras

Effect of the Sire of Fetus on Productive and Reproductive Traits of Cow from Pitangueiras Breed

ABSTRACT - To estimate the magnitude of sire of fetus (SOF) effects on productive and reproductive traits in females of Pitangueiras breed, 2287 lactations of 618 cows, daughters of 82 bulls, mated with 68 sires were analyzed. The statistical analyses were made using LSMLMW program (Mixed Model Least Squares and Maximum Likelihood Computer Program). Sire of fetus (SOF) did not affect the milk production in the subsequent lactation, however its effect was significant for the percent fat and production, days open, gestation length and calving intervals. The estimates of SOF effects, expressed as a percentage of total variance, were .81, 1.67 and 6.43% for milk and percent fat and yield, respectively. This contribution on the reproductive traits was estimated in 7.76% for days open, 1.23% for gestation length and 7.57% for calving intervals. The genetic implications of the effect of SOF on the productive traits had small economic importance, however, on the reproductive performance, this effect was significant and measurable.

Key Words: dairy cattle, productive and reproductive traits, sire of fetus, Pitangueiras breed

Introdução

O sistema endócrino da fêmea, nos bovinos, interage durante toda a gestação para garantir o crescimento contínuo do feto até o parto. A placenta é a maior unidade produtora de hormônios durante a gestação e, em conjunto com o feto, contribui para mudanças hormonais na circulação materna, possibilitando a maior parte desenvolvimento da glândula mamária.

A variação na produção de leite e o desempenho reprodutivo após o parto podem estar relacionados com diferenças entre os conceitos (feto + placenta) em sua capacidade de estimular o crescimento da glândula

mamária no final da gestação ou alterar os mecanismos endócrinos e metabólicos que influenciam a síntese do leite e os ciclos reprodutivos.

Como o conceito recebe, para qualquer característica, 50% da contribuição genética do pai e 50% da mãe, despertou o interesse de alguns pesquisadores em questionar a magnitude e importância do pai do feto (PDF) sobre o desempenho produtivo e reprodutivo da fêmea na lactação subsequente.

Entre estes, ADKINSON et al.(1977) concluíram que o PDF foi responsável por 8,2 e 11,8% da variabilidade total da produção de leite nas raças Holandesa e Jersey, respectivamente, e afirmaram

¹ Parte de Tese de Doutorado do primeiro autor.

² Prof.Dr. da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 15378-000 Ilha Solteira, SP. Bolsista do CNPq.

³ Departamento de Genética, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), USP - 14049-900 - Ribeirão Preto, SP.

⁴ Prof. Mestre da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia de Uruguaiana, PUCRS-Campus II e estudante de Pós-Graduação no Departamento de Genética da FMRP - USP.

que a inclusão desse efeito aumentaria a repetibilidade das provas de touros, por reduzir a variância do erro ao ajustar a produção de leite para esta fonte de variação. SHARMA et al. (1979) observaram que o PDF respondeu por 4,5 e 8,3% da variância total na produção de leite e 4,9 e 12% para produção de gordura nas raças Holandesa e Jersey, respectivamente. Estimativas inferiores foram citadas por QUESNEL et al. (1979), que obtiveram valores de 0,16% para produção de leite, 0,12% para produção de gordura e 0,05% para porcentagem de gordura. Nesse sentido, HAYES et al. (1984) verificaram contribuição de 1,0; 0,25 e 0,2%, respectivamente, para produção de leite, de gordura e porcentagem de gordura. Efeito altamente significativo do PDF sobre a produção de leite foi observado por TOMAR e SHARMA (1986). Em contradição, SANER e GAILARD (1988) verificaram que o PDF foi de pequena magnitude (1% e menos) para variação da produção em vacas primíparas e múltíparas, independente do grupo genético dos reprodutores. No Brasil, TUPY (1985) e PEREIRA et al. (1992), em rebanho Caracu, observaram que o PDF foi responsável, respectivamente, por 5,5 e 5,3% da variação do total de leite na lactação subsequente. Na raça Pitangueiras, LÔBO et al. (1990) constataram variação de 1,74 a 6,54% do componente do PDF para as características produtivas. QUESNEL et al. (1995) determinaram a magnitude relativa da variância do PDF em 7,9% para produção de leite e 9,6% para produção de gordura.

A possível influência do pai do bezerro sobre a reprodução também foi estudada. Segundo JOHNSON e VAN VLECK (1979), a contribuição desse efeito na variação total na duração do período de gestação e de serviço foi, respectivamente, 4,9 e -0,2%.

ADKINSON (1977) estimou que o efeito do pai do bezerro respondeu por 1,9% da variância total do período de serviço para animais da raça Holandesa e 3,2% para animais da raça Jersey. Resultados inferiores foram obtidos por SHARMA et al. (1979), os quais verificaram que esse efeito foi responsável por 0,37 e 0,3% da variabilidade total do período de serviço de vacas das raças Holandesa e Jersey, respectivamente.

QUESNEL et al. (1979) observaram efeito significativo do pai do feto sobre a duração da gestação para as raças Jersey e Holandesa. Nesse sentido, MOYA (1985), estudando a raça Jersey, constatou pequeno efeito do pai do bezerro para o período de serviço de 0,0 a 0,7%, porém, para o período de gestação, esse efeito foi apreciável, 1,4 a 13,6%.

Efeito significativo do pai do feto sobre o intervalo parto-cobrição fértil foi verificado, na raça Red Sindhi, por TOMAR e SHARMA (1986). QUESNEL et al. (1995) constataram que o desempenho reprodutivo pós-parto foi influenciado pelo pai do feto, avaliado por meio de dias para o primeiro serviço e dias de prenhez durante a lactação. O presente estudo teve por objetivo avaliar os efeitos do pai do feto sobre a variabilidade total das principais características produtivas e reprodutivas em fêmeas da raça Pitangueiras.

Material e Métodos

Os dados utilizados neste estudo são provenientes de um rebanho da raça Pitangueiras pertencente à Companhia de Financiamento Mercantil (CFM), localizado em Pitangueiras, SP, situado no norte do Estado a 21°00'S e 48°41' oeste, a uma altitude de 503 m, com temperatura média anual de 24,8° C e precipitação média anual de 1320 mm, com duas estações bem definidas: chuvosa nos meses de outubro a março e seca nos meses de abril a setembro.

O rebanho foi mantido a pasto e as vacas em lactação receberam 1 kg de concentrado para cada 3 ou 4 kg de leite produzido e, na época seca, foram suplementadas com silagem de milho.

As novilhas foram inseminadas ao atingirem 320kg de peso vivo e as vacas foram submetidas ao serviço de monta natural ou inseminação artificial a partir de 60 dias após o parto. No sexto dia após o parto, iniciou-se o controle leiteiro, sendo utilizado o sistema de duas ordenhas diárias. Após o nascimento, os bezerros foram tratados, tatuados e mantidos junto às mães por 12 horas, quando então foram separados e continuaram a receber o colostro por quatro dias; o aleitamento foi feito artificialmente até o desmame.

As fêmeas com problemas reprodutivos ou que falharam em conceber por dois anos consecutivos foram descartadas do rebanho.

Utilizaram-se 2287 lactações de 618 vacas, filhas de 82 reprodutores (pai da vaca) e acasaladas com 68 touros (pai do feto).

Os dados foram analisados pelo programa LSMLMW (Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program), proposto por HARVEY (1987), para avaliar os efeitos do pai do feto e estimar os componentes de variância, de acordo com o seguinte modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + B_j + (aB)_{ij} + F_k + \epsilon_{ijk}$$

em que

Y_{ijkl} = valor observado da variável dependente;

μ = média geral;

a_i = efeito aleatório do pai do feto (PDF);

B_j = efeito fixo do pai da vaca (PDV);

$(aB)_{ij}$ = efeito da interação PDF x PDV;

F_k = conjunto de efeitos fixos (estação, ano, idade da vaca ao parto);

ϵ_{ijkl} = erro aleatório, assumido com distribuição normal e independente, com média zero e variância σ_e^2

As seguintes características foram estudadas: produção de leite, produção de gordura, porcentagem de gordura, período de serviço, período de gestação e intervalo de partos.

Resultados e Discussão

As médias estimadas pelo método dos quadrados mínimos e os erros-padrão para produção de leite, produção e porcentagem de gordura foram $2997,83 \pm 16,94$ kg; $124,34 \pm 0,69$ kg; e $4,16 \pm 0,31\%$, respectivamente. A duração média do período de serviço, de gestação e do intervalo de partos foi $131,43 \pm 1,36$; $287,96 \pm 0,10$; e $418,86 \pm 1,47$ dias, respectivamente.

O resumo da análise de variância e a contribuição do pai do feto (PDF), pelo método dos quadrados

mínimos, da produção de leite (PLEI), produção de gordura (PGOR) e porcentagem de gordura (%GOR) é apresentado na Tabela 1.

O pai do feto (PDF) apresentou efeito significativo ($P < 0,01$) para produção e porcentagem de gordura, mas não para a produção de leite; este resultado confirma os encontrados por MOYA (1985). Assim como ADKINSON et al. (1977), no presente estudo, a interação PDV x PDF não foi significativa para nenhuma das características produtivas consideradas. Isto sugere que as provas de reprodutores não são influenciadas pelo PDF, desde que os acasalamentos sejam aleatórios.

A contribuição do PDF, expressa como porcentagem da variância total, foi de baixa magnitude para produção de leite (Tabela 1), porém semelhante à obtida por QUESNEL et al. (1979), HAYES et al. (1984) SANER e GAILARD (1988). A maioria dos resultados obtidos é concordante com o fato de que o pai do feto é responsável por 1% da variação na produção de leite e que o componente genético total do feto pode responder por 4% da variabilidade.

As estimativas muito acima das citadas anteriormente são obtidas de dados em que a distribuição dos touros entre as vacas (PDF) de um rebanho não é

Tabela 1- Resumo da análise de variância da produção de leite (PLEI), produção de gordura (PGOR) e porcentagem de gordura (%GOR)

Table 1 - Least squares analysis of variance of milk yield (MY), fat yield (FY) and percentage of fat (F%)

Causa de variação <i>Source of variation</i>	gl df	QM PLEI MS MY	QM PGOR MS FY	QM %GOR MS F
Pai do feto (PDF) <i>Sires of fetus (SOF)</i>	67	733.735	1403**	0,089**
Pai da vaca (PDV) <i>Sires of cow (SOC)</i>	81	28.875.335**	4384**	0,044**
PDF x PDV <i>SOF x SOC</i>	850	56.992	937	0,003
Estação do parto <i>Season of calving</i>	1	611.605	1278	0,003
Ano do parto <i>Year of calving</i>	7	1.757.440**	5263**	0,068**
Idade da vaca <i>Age of cow</i>				
Linear	1	269.484.120**	39.065**	0,065**
Quadrático <i>Quadratic</i>	1	4.350.797**	5371**	0,032**
Erro experimental <i>Error</i>	1273	595.856	941	0,029
Contribuição do PDF (%) <i>Contribution of SOF</i>		0,81	1,67	6,43

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; QM - Quadrados médios.

* $P < .05$; ** $P < .01$; MS - Mean squares.

feita de maneira aleatória e/ou os métodos utilizados para obtenção destas estimativas mais altas não identificam essas associações não-aleatórias.

O resultado da análise de variância e os efeitos do pai do feto sobre as características reprodutivas estudadas são apresentados na Tabela 2.

Pode-se verificar que o efeito do pai do feto (PDF) foi altamente significativo ($P < 0,01$) para período de serviço e intervalo de partos. Para o período de gestação, houve efeito significativo ($P < 0,05$) do pai do feto e pai da vaca (PDV). O PDV não apresentou efeito significativo para período de serviço e intervalo de partos. A interação PDF x PDV foi significativo apenas para intervalo de partos ($P < 0,01$).

Utilizando o mesmo modelo deste estudo, QUESNEL et al. (1979) observaram efeito significativo do PDF para a duração da gestação e SHARMA et al. (1979), para o período de serviço. Por outro lado, MOYA (1985) verificou significância apenas para o período de gestação.

Isto pode ser confirmado pelo resultado de DE FRIES et al. (1959), os quais concluíram que a duração da gestação é primariamente influenciada pelo feto, sendo que as gestações de bezerras machos foram 1,5 dias mais longas que as de fêmeas, visto que o genótipo fetal é determinado em parte pelo pai.

A duração da gestação apresenta herdabilidade média a alta obtida por correlação entre meio-irmãos paternos, indicando que o pai do feto controla parcialmente a variabilidade desta característica.

Para período de serviço e intervalo de partos, a contribuição do PDF, expressa em porcentagem da variância total, foi maior em relação à duração da gestação, provavelmente em função da variação na secreção de estrógenos e lactogênio placentário bovino pelo feto e pela placenta, que exerce influência ambientais na unidade materna e, conseqüentemente, no desempenho reprodutivo das fêmeas após o parto (Tabela 2).

Tabela 2- Resumo da análise de variância e contribuição do pai do feto sobre o período de serviço (PSER), período de gestação (PGES) e intervalo de partos (IEP)

Table 2- Least squares analyses of variance and contribution of sire of fetus on service period (SP), gestation length (GL) and calving interval (CI)

Causa de variação <i>Source of variation</i>	PSER <i>SP</i>		PGES <i>GL</i>		IEP <i>CI</i>	
	gl <i>df</i>	QM <i>MS</i>	gl <i>df</i>	QM <i>MS</i>	gl <i>df</i>	QM <i>MS</i>
Pai do feto (PDF) <i>Sire of fetus (SOF)</i>	57	9181**	68	31*	57	9217**
Pai da vaca (PDV) <i>Sire of cow (SOC)</i>	76	4536	81	32*	76	4570
PDF x PDV <i>SOF x SOC</i>	590	3641	778	24	589	3723**
Estação do parto <i>Season of calving</i>	1	5991	1	1	1	6616
Ano do parto <i>Year of calving</i>	7	2100	7	3	7	2430
Idade da vaca <i>Age of cow</i>						
Linear	1	3256	1	124*	1	3256
Quadrático <i>Quadratic</i>	1	1	1	88*	1	5
Erro experimental <i>Error</i>	720	2791	1064	22	721	2838
Contribuição do PDF (%) <i>Contribution of SOF</i>				7,76	1,23	7,57

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; GL - Graus de liberdade; QM - Quadrados médios.

* $P < .05$; ** $P < .01$; DF - Degrees of freedom; MS - Mean squares.

Conclusões

Embora as implicações genéticas do efeito do pai do feto sobre as características produtivas sejam de pouca importância econômica, existe a possibilidade de um estudo fisiológico, visando estabelecer a relação entre a secreção de lactogênio placentário e suas conseqüências sobre o crescimento da glândula mamária e a produção.

A interação entre PDV x PDF não foi significativa para as características produtivas consideradas, sugerindo que o efeito do PDF não alterará os resultados das avaliações genéticas dos reprodutores, desde que os acasalamentos sejam aleatórios.

Os resultados obtidos indicam que as características reprodutivas foram influenciadas pelo pai do feto e que estes efeitos parecem ser reais e mensuráveis.

Referências Bibliográficas

- ADKINSON, R.W. *Genetics studies of production and reproduction of dairy cattle with special emphasis on sire of fetus effects*. Gainesville: University of Florida, 1977. 85p. Thesis (Doctor).
- ADKINSON, R.W., WILCOX, C.J., THATCHER, W.W. 1977. Effects of sire of fetus upon subsequent production and day open of the dam. *J. Dairy Sci.*, 60(12):1964-1969.
- DE FRIES, J.C., TOUCHBERRY, R.W., HAYES, R.L. 1959. Heritability of length of the gestation period in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 42(4):598-606.
- HARVEY, W.R. 1987. *User's guide for LSMLMW (Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program)*. Columbus, Ohio. 59p.
- HAYES, J.F., MANGUAKAR, B.R., CUE, R.I. 1984. Effect of sire of fetus on production traits. *J. Dairy Sci.*, 67(1):246 (Suppl.1).
- JOHNSON, L.P., VAN VLECK, L.D. 1979. Components of variance associated with service sire for milk yield and reproduction traits. *J. Dairy Sci.*, 62(7):754-759.
- LÔBO, R.B., REIS, J.C., DUARTE, F.A.M. Efeito do pai do bezerro sobre as características de produção na lactação subsequente de vacas da raça Pitangueiras. In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 36, 1990, Caxambu. *Anais...* Caxambu, 1990, p.80.
- MOYA, J. *Sire of fetus effects and environmental correlations for dairy cattle production and reproduction*. Gainesville: University of Florida, 1985. Thesis (Doctor).
- PEREIRA, J.C.C., PEREIRA, C.S., BAHIA, L.G. 1992. Efeito do pai do feto sobre a produção de leite em curso de vacas primíparas da raça Caracu. *Arq. Bras. Med. Vet Zootec.*, 44(6):485-490.
- QUESNEL, F.N., HARMON, D.E., WILCOX, C.J. et al. 1979. Sire of fetus effects upon milk production of the dam and several characteristics of the fetus. *J. Dairy Sci.*, 62:216 (Suppl. 1).
- QUESNEL, F.N., WILCOX, C.J., SIMERL, N.A. et al. 1995. Effects of fetal sex and sire and other factors on periparturient and postpartum performance of dairy cattle. *Braz. J. Gen.*, 18(4):541-545.
- SANER, R., GAILARD, C. 1988. Effet du père du faetus sur la production latiere maternelle de la lactation in cours et de la suivante. *Livest. Prod. Sci.*, 20:107-117.
- SHARMA, A.K., WILCOX, C.J., LITTELI, R.C. et al. 1979. MIVQUEO estimates of sire of fetus effects on milk yield and days open. *J. Dairy Sci.*, 62:106 (Suppl. 1).
- TOMAR, S.S., SHARMA, A.K. 1986. Significance of service sire in the postpartum performance of mates in ensuing lactation. *Ind. J. Dairy Sci.*, 39:343-349.
- TUPY, O. *Efeitos do pai do feto sobre a produção de leite na lactação subsequente de vacas da raça Caracu*. Belo Horizonte, MG: UFMG, 1985. 30p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1985.
- VAN VLECK, L.D., JOHNSON, L.P. 1980. Genetics and economic implications of fetal effects on the dam. *J. Dairy Sci.*, 63 (9):1483-1491.

Recebido em: 16/09/98

Aceito em: 24/02/99