

IDADE AO PRIMEIRO PARTO E INTERVALO ENTRE PARTOS DE VACAS HPB E MISTIÇAS HPB : GIR¹

ARY FERREIRA DE FREITAS², FERNANDO ENRIQUE MADALENA³ e
MÁRIO LUIZ MARTINEZ²

RESUMO - Foram comparadas as idades ao primeiro parto de 52 vacas "Holandês Preto-e-Branco" (HPB), 69 vacas 1/2 HPB : 1/2 Gir (F₁) e 66 vacas 3/4 HPB : 1/4 Gir (B₁). Os animais dos três grupos eram mantidos no mesmo rebanho. Foram utilizadas principalmente a inseminação artificial com sêmen fresco refrigerado, e a monta controlada com touros HPB para as fêmeas HPB e F₁, e touros F₁ para as fêmeas B₁. O modelo para a idade ao primeiro parto incluiu os efeitos (fixos) de ano-época de nascimento da vaca, grau de sangue e a interação destes dois efeitos. Apenas o grau de sangue teve efeitos significativos (P < 0,05). O modelo para o intervalo entre partos incluiu os efeitos de ano e estação do parto, grau de sangue, interações duplas e triplas destes fatores, e regressão linear e quadrática sobre o número ordinal da parição. A interação estação x grau de sangue foi significativa (P = 0,05). A relação entre o intervalo (E) e a ordem de parição (N) foi descrita pela equação $E = 576,21 - 41,25 N + 4,83 N^2$, indicando que o intervalo mínimo foi o correspondente ao quarto parto.

Termos para indexação: criação de animais, cruzamentos, mestiços, raça pura.

AGE AT FIRST CALVING AND CALVING INTERVAL OF HOLSTEIN FRIESIAN AND CROSSBRED HOLSTEIN FRIESIAN : GIR COWS

ABSTRACT - Ages at first calving of 52 Holstein-Friesian (HPB) cows, 69 1/2 HPB : 1/2 Gir (F₁) and 66 3/4 HPB : 1/4 Gir (B₁) were compared. The animals of all three groups were maintained together in the same herd. Artificial insemination with fresh semen was mainly used, and also natural mating, with HPB bulls for HPB and F₁ cows, and F₁ bulls for B₁ cows. The model for age at first calving included the effects (fixed) of year-season of birth of cow, genetic group and the interaction of both effects. Only genetic group effects were significant (P < 0.05). The model for calving interval included the effect of year and season of calving, genetic group, two and three factor interactions of these effects, and linear and quadratic regression on parity. The season x genetic group interaction was significant (P = 0.05). The relation between interval (E) and parity (N) was described by the equation $E = 576.21 - 41.23 N + 4.83 N^2$, indicating that the minimum interval was attained at the 4th calving.

Index terms: age at first calving, animal breeding, calving interval, crossbreeding, pure breeding.

INTRODUÇÃO

Os cruzamentos entre raças européias e zebuínas geralmente apresentam vantagens frente às raças puras, para a produção de leite em sistemas de produção, nas regiões tropicais (Madalena 1976). Para se escolher entre planos alternativos de cruzamentos é preciso dispor de informações, comparando-se as características de importância econômica de diferentes graus de sangue. Segundo revisões de McDowell (1972), Vacarro (1973) e Branton (1973), nem sempre têm sido encontradas diferenças entre fêmeas mestiças e as de raças européias nos componentes de eficiência reprodutiva, sendo, aliás, bastante escasso o número de trabalhos a respeito.

Neste artigo são apresentadas comparações da idade ao primeiro parto e o intervalo entre partos de vacas da raça "Holandês" e mestiças "Holandês : Gir".

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados os registros da data do parto de vacas "Holandês-Preto-e-Branco" (HPB), 1/2 HPB : 1/2 Gir (F₁) e 3/4 HPB : 1/4 Gir (B₁), da Estação Experimental Santa Mônica, no município de Valença-RJ, obtidos durante os anos 1960 - 1972. Carmo & Nascimento (1961) descreveram a fazenda e as condições de clima e manejo. Madalena et al. (1978) descreveram as origens e as relações genéticas entre os animais dos três graus de sangue. Foram considerados 187 registros de idade ao primeiro parto, sendo 52 de HPB, 69 de F₁ e 66 de B₁. Para as análises de intervalo entre partos existiam 419 observações, sendo 66 de 36 vacas HPB, 241 de 72 vacas F₁ e 112 de 56 vacas B₁. Apenas os intervalos de vacas com duração da lactação maior de 120 dias foram considerados.

Os animais destes três grupos eram mantidos juntos no mesmo rebanho. Foi utilizada a inseminação artificial, principalmente com sêmen fresco refrigerado, e também a monta controlada, com os mesmos touros HPB para as

¹ Aceito para publicação em 12 de dezembro de 1979.
² Eng.º Agr.º, M.Sc., Centro Nacional de Pesquisa-Gado de Leite (CNPGL)-EMBRAPA, Rodovia MG 133, km 42, CEP 36.155 - Coronel Pacheco, MG.
³ Eng.º Agr.º, Ph.D., Convênio EMBRAPA/FAO/UNDP/Projeto BRA/75/015.

fêmeas HPB (F_1); touros F_1 para as fêmeas B_1 e touros Gir para algumas fêmeas HPB.

Os dados foram analisados por quadrados mínimos (Searle 1971). As idades ao primeiro parto foram agrupadas segundo o ano (1960 a 1968) e a estação de nascimento (seca: abril a setembro, inclusive; águas: outubro a março), em quinze classes de ano-estação. Todas estas classes continham, no mínimo, uma observação de cada um dos três grupos genéticos. Foi utilizado o seguinte modelo:

$$I_{ijk} = \mu + \alpha_i + \gamma_j + \alpha\gamma_{ij} + e_{ijk}$$

onde I_{ijk} representa a idade ao primeiro parto; μ = média; α_i = efeito da i -ésima classe de ano-estação de nascimento ($i = 1, \dots, 15$); γ_j = efeito do j -ésimo grupo genético ($j = 1, 2, 3$); $\alpha\gamma_{ij}$ = interação do i -ésimo ano-estação e o j -ésimo grupo genético; e_{ijk} = erro residual, único efeito aleatório no modelo.

Para a análise do intervalo entre partos, os dados foram agrupados em ano (1966 a 1972) e estação do primeiro parto do intervalo (seca e águas), sendo utilizado o modelo seguinte:

$$E_{ijkl} = \beta_0 + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \alpha\beta_{ij} + \alpha\gamma_{ik} + \beta\gamma_{jk} + \alpha\beta\gamma_{ijk} + b_1 N_{ijkl} + b_2 N_{ijkl}^2 + e_{ijkl}$$

onde E representa o intervalo entre partos, β_0 = interseção; α_i = ano do parto ($i = 1, \dots, 7$); β_j = efeito da j -ésima estação do parto ($j = 1, 2$);

γ_k = efeito do k -ésimo grupo genético ($k = 1, 2, 3$); $\alpha\beta_{ij}$, $\alpha\gamma_{ik}$, $\beta\gamma_{jk}$ e $\alpha\beta\gamma_{ijk}$ = interações dos efeitos principais,

b_1 e b_2 = coeficientes de regressão linear; N_{ijkl} = número ordinal da lactação; e e_{ijkl} = erro residual, único efeito

aleatório no modelo. Todas as combinações de ano x estação continham pelo menos uma observação de cada grupo genético. A significância dos contrastes múltiplos em ambas as análises foi avaliada pelo teste de Scheffe (1959).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apenas os efeitos do grupo genético influenciaram significativamente sobre a idade ao primeiro parto (Tabela 1). As médias por quadrados mínimos para esta característica são apresentadas na Tabela 2. As vacas F_1 tiveram o seu primeiro parto 166 ± 49 dias antes das HPB, e 101 ± 49 dias antes das B_1 , sendo que estas últimas pariram 65 ± 51 dias antes das HPB. Estes resultados não concordam com a maioria das evidências publicadas. Mahadevan (1966), revendo a literatura mais antiga, indicou que os cruzamentos não teriam efeito sobre a idade ao primeiro parto. Em cruzamentos de Holan-

TABELA 1. Análise da variância da idade ao primeiro parto.

Fonte de variação	G.L.	Valor de F
Ano-estação (A)	14	0,97 ^{ns}
Grupo genético (G)	2	5,97 ^{**}
A X G	28	1,33 ^{ns}
Residual	142	44328 ^a

a = Quadrado médio, ** = $P = 0,04$, ns = não significativo

TABELA 2. Número de observações (N), e médias por quadrados mínimos \pm erro-padrão, das idades ao primeiro parto dos três grupos genéticos.

Grupo genético	N	Idade ao primeiro parto (dias)
F_1	69	1.202 ± 33^a
B_1	66	$1.303 \pm 36^{a,b}$
HPB	52	1.368 ± 36^b

a, b - As médias com diferentes letras diferem significativamente ($P < 0,05$).

dês: Zebu, vários trabalhos posteriores indicaram similares idades ao primeiro parto para as vacas de grau de sangue variando entre 1/2 a Holandês puro. (Branton et al. 1966, Kassir et al. 1969, Jain & Dhillon 1975 e Katpatal 1977). O mesmo tem acontecido em cruzamentos "Brown Swiss": Zebu (Bhatnagar et al. 1976). Joviano et al. (1963) comunicaram uma diminuição da idade ao primeiro parto com o aumento de sangue Jersey, sendo que nas vacas P.C. o parto ocorreu cinco meses antes das 3/4 Jersey. Peixoto (1965) comunicou idades ao primeiro parto de 32 a 35 meses para as vacas 1/2 Guernsey: 1/2 Zebu e 3/4 Guernsey: 1/4 Zebu, respectivamente, Madsen & Vinter (1975) comunicaram diferenças pequenas entre grau de sangue variando de 1/2 a Dinamarquês Vermelho puro, na Tailândia.

Entretanto, nestes trabalhos a idade média ao primeiro parto variava entre 28 a 36 meses, sendo que no presente caso variava entre 40 a 45 meses. A maior diferença entre graus de sangue encontrada aqui poderia talvez ser atribuída a um efeito diferencial das condições ambientais mais rigoro-

sas, retardando mais o desenvolvimento das HPB e B₁. Não dispondo de informações sobre a idade à puberdade ou os pesos das novilhas, esta interpretação não pôde ser confirmada.

O intervalo entre partos foi influenciado por ano, grupo genético, interação de estação do parto x grupo genético e número ordinal do parto (Tabela 3). Os efeitos de ano variaram entre -68 ± 17 e +89 ± 26 dias. As médias por quadrados mínimos se apresentam na Tabela 4. As F₁ tiveram intervalos mais curtos do que as B₁ e HPB, tanto na seca quanto nas águas, porém, somente nesta última estação as diferenças tinham significação estatística (P < 0,05). Os intervalos das B₁ foram semelhantes aos das HPB para os partos na seca, e inferiores para os partos nas águas, porém esta última diferença (42 ± 36 dias) não foi significativa (P > 0,05). As vacas HPB que deram cria no período das águas, tiveram um intervalo subsequente

maior do que as vacas HPB que pariram na seca (67 ± 34 dias, P = 0,05). No entanto, as diferenças entre estações, tanto para as F₁ quanto para as B₁, tiveram menor magnitude e não foram significativas (P > 0,05). Esta maior estabilidade dos mestiços frente às flutuações estacionais, indício de homeostase genética (Lerner 1954), tem sido também observada em cruzamentos de gado de corte (Madalena & Hinojosa 1976). A maior duração dos intervalos entre partos das fêmeas HPB, iniciados nas águas, poderia talvez ser explicada pela maior temperatura e umidade nesta estação, tendo em vista os efeitos negativos destes fatores sobre a reprodução de machos e fêmeas de raças européias (McDowell 1972).

Nas médias de ambas as estações, as vacas F₁ tiveram intervalos mais curtos do que as HPB e B₁, as quais não diferiram significativamente entre si (Tabela 4). As vacas F₁ também tiveram maior produção de leite e lactações mais longas do que as B₁, e estas superaram as HPB em ambas características. Conforme comunicação anterior (Madalena et al. 1978), a produção de leite em até 305 dias e a duração da lactação foram, para as fêmeas F₁, B₁ e HPB, respectivamente 2.471 kg e 262 dias; 2.347 kg e 246 dias e 1.898 kg e 218 dias. Branton et al. (1966), comunicaram diferenças não significativas nos números de serviços por concepção de vacas Holandesas, 1/2 e 3/4 Holandês : Sindhi em Louisiana. Kassir et al. (1969) relataram intervalos entre partos mais curtos para as vacas Holandesas do que para 3/4 Holandês, mas os efeitos genéticos podem ser confundidos com os ambientais naqueles resultados (Vaccaro 1973). Meyn & Wilkins (1974) descreve-

TABELA 3. Análise da variância do intervalo entre partos.

Fonte de variação	G.L.	Valor de F
Ano (A)	6	5,35**
Estação (E)	1	1,43 ^{ns}
Grupo genético (G)	2	19,52**
A x E	6	1,28 ^{ns}
A x G	12	1,55 ^{ns}
E x G	2	3,05*
A x E x G	12	0,46 ^{ns}
N	1	13,36**
N ²	1	15,08**
Residual	375	14465 ^a

a = Quadrado médio
 * = P < 0,05
 ** = P < 0,05
^{ns} = não significativo

TABELA 4. Número de observações (N) de intervalos entre partos e médias por quadrados mínimos ± erro-padrão, por grupo genético e estação do parto.

Grupo genético	Estação do parto					
	Seca		Águas		Ambas	
	N	Média ± EP (dias)	N	Média ± EP (dias)	N	Média ± EP (dias)
F ₁	143	478 ± 12 ^a	98	452 ± 13 ^a	241	465 ± 9 ^a
B ₁	57	519 ± 24 ^b	55	540 ± 22 ^b	112	529 ± 15 ^b
HPB	43	515 ± 22 ^a	23	581 ± 29 ^b	66	548 ± 18 ^b

a, b - As médias da mesma coluna com diferentes letras diferem significativamente (P < 0,05).

ram intervalos entre partos de 433 e 410 dias, respectivamente para vacas Holandês e 1/2 Holandês : 1/2 Sahiwal no Quênia. Katpatal (1977) informou que os cruzamentos Holandês : Sahiwal na Índia, os intervalos entre partos das vacas 1/2 e 3/8 Holandês eram aproximadamente um mês menores que nos graus de sangue 3/4 e 31/32 Holandês. Bathnagar et al. (1976) comunicaram intervalos médios de 393 a 400 dias para vacas 1/2 Brown Swiss : 1/2 Sahiwal e 3/4 Brown Swiss : 1/4 Sahiwal, respectivamente. Madsen & Vinter (1975) encontraram diferenças de aproximadamente 100 dias entre intervalos de vacas Dinamarquês-Vermelho vs. 1/2 sangue dessa raça, sendo a diferença destas, com as 3/4 Dinamarquês-Vermelho de aproximadamente 30 dias. Tanto Joviano (1963) nos cruzamentos Jersey : Zebu quanto Peixoto (1965) nos cruzamentos Guernsey : Zebu verificaram diferenças pequenas nos intervalos entre partos de vários graus de sangue.

Como se poderia esperar, com base nos resultados da literatura (p. ex. revisão por Branton 1973), foi detectada uma relação quadrática entre o intervalo e o número ordinal de parição. Os coeficientes de regressão (Tabela 5) indicam que o intervalo mínimo foi atingido ao quarto parto, embora entre o terceiro e o sexto partos a variação nesta característica fosse inferior a 3% do valor mínimo. Os intervalos iniciados no primeiro e segundo partos foram respectivamente 11% e 5% maiores do que os iniciados no quarto parto. Sarmiento (1975) comunicou redução importante do intervalo com o aumento da ordem de parição, até o quinto intervalo de vacas mestiças. No entanto, Carneiro et al. (1957), utilizando registros de fêmeas européias, e Lôbo (1976) não encontraram efeitos significativos da ordem de parição sobre o intervalo.

TABELA 5. Coeficientes da regressão do intervalo entre partos sobre a ordem de parição.

Interseção b_0	576,21 ± 20,89
Linear b_1	- 41,25 ± 11,28
Quadrático b_2	4,83 ± 1,24

CONCLUSÕES

1. Os resultados indicam que nas condições diversas que vigoraram para este rebanho, as vacas

F₁ HPB : Gir apresentaram maior eficiência reprodutiva do que as HPB, sendo a diferença na idade ao primeiro parto de 166 ± 49 dias, e de 83 ± ± 21 dias no intervalo entre partos. As vacas B₁ apresentaram valores intermediários para estas características.

2. Os intervalos entre partos das vacas HPB foram 67 ± 34 dias mais longos quando começaram nas águas, do que nas secas. Isto, no entanto, não aconteceu com as vacas mestiças.

3. O intervalo entre partos teve uma relação quadrática com a ordem do parto, correspondendo o intervalo mínimo ao quarto parto.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Srs. Drs. Roberto Meirelles de Miranda, Hildo Matta e Sebastião Carlos Pinto Salema, pelas valiosas informações; ao Dr. Jens Spangenberg pela colaboração na codificação dos registros; ao Departamento de Métodos Quantitativos da EMBRAPA e, particularmente aos Drs. Flávio de Oliveira Costa e Homero Chaib Filho, pela assistência no processamento dos dados.

REFERÊNCIAS

- BHATNAGAR, D.S.; SHARMA, R.C. & SUNDARESAN, D. Crossbreeding of cattle for increased milk production. Karnal, Maryana, National Dairy Research Institute, 1976. 1118 p. (Publication. 143).
- BRANTON, C. Fertility. In: PAYNE, W.J.A. Cattle production in the tropics; general introduction and breeds and breeding. London, Longman, 1973. v. 1 p. 263-313. (Tropical Agriculture Series).
- MCDOWELL, R.E. & BROWN, M.A. Zebu-european crossbreeding as a basis of dairy cattle improvement in the U.S.A. Baton Rouge, South Coop. Serv., La Agric. Exp. Stn. Bull., 114: 40, 1966.
- CARMO, J. & NASCIMENTO, C.B. Estudo sobre o comportamento da raça holandesa, variedade malhada de preto, na fazenda de criação "Santa Mônica"; Barão de Juparanã, Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Instituto de Zootecnia, 1961. 64 p. (Publicação, 39).
- CARNEIRO, G.G.; BROWN, P.P. & MEMÓRIA, J.P.M. Eficiência reprodutiva de raças leiteiras européias em Pedro Leopoldo. Arq. Esc. Vet., Belo Horizonte, 10:25-8, 1957.
- SARMIENTO, G.G. Estudo sobre a eficiência reprodutiva de rebanhos mestiços Holandês-Guzerá em Sete Lagoas, Minas Gerais. Belo Horizonte, Esc. Vet. UFMG, 1975. 81 p. Tesc.
- JAIN, A.K. & DHILLON, J.S. Comparative performance of Sahiwal and Holstein-Friesian x Sahiwal cross-breeds. Agric. Univ., 12:180-3, 1975.
- JOVIANO, R.; CARNEIRO, G.G.; MEMÓRIA, J.P.M.;

- CAVALCANTE, G.R.P.; COSTA, R.V. & CHACHAMOVITZ, N. Formação de um rebanho mestiço Jersey e sua eficiência reprodutiva. *Arq. Esc. Vet. UFMG, Belo Horizonte*, 15:101-28, 1963.
- KASSIR, S.A.; JUMA, K.H. & AL-JAFF, F.H. A further study on dairy characters in Friesian and crossbred cattle in Iraq. *Trop. Agric., Guildford*, 46:359-63, 1969.
- KATPATAL, B.G. El cruzamiento del bovino lechero en la India. 1. Crecimiento y desarrollo del cruzamiento interracial. *Rev. Mund. Zootec., FAO, Roma*, 22: 14-20, 1977.
- LERNER, I.M. Genetic homeostasis. Edinburgh, Oliver & Boyd, 1954. 134 p.
- LÔBO, R.B. Estudo genético da "performance" reprodutiva e produtiva de bovinos Pitangueiras. Ribeirão Preto, Fac. Med. USP, 1976. 171 p. Tese.
- MCDOWELL, R.E. Improvement of livestock production in warm climates. San Francisco, W.H. Freeman & Co., 1972. 711 p.
- MADALENA, F.E. Comportamento e perspectivas dos cruzamentos de bovinos de corte e de leite no Brasil Central. In: SIMPÓSIO SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS, Jaboticabal, 1976. Anais. Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal UNESP, 1976. p. 135-41.
- , FREITAS, A.F. & MARTINEZ, M.L. Evaluación comparativa de la producción de leche de vacas de raza Holandesa y Mestizas Holandés: Gir. In: CONFERENCIA MUNDIAL DE LA PRODUCCIÓN ANIMAL, 4., Buenos Aires, 20-7. ago., 1978. Prelo.
- , & HINOJOSA, C.A. Reproductive performance of zebu compared with Charolais x Zebu females in a humid tropical environment. *Anim. Prod.*, 23:55-62, 1976.
- MADSEN, O. & VINTER, K. Performance of purebred and crossbred dairy cattle in Thailand. *Anim. Prod.*, 21:209-16, 1975.
- MAHADEVAN, P. Breeding for milk production in tropical cattle. Farnham Royal Comw. Agric. Bur. 1966. 154 p. (Commonw. Bur. Anim. Breed. Genet., Tech. Commun., 17).
- MEYN, K. & WILKINS, J.V. Breeding for milk in Kenya, with particular reference to the Sahiwal stud. *World Anim. Rev., FAO, Roma*, 11:24-31, 1974.
- PEIXOTO, A.M. Estudo sobre alguns aspectos de crescimento, eficiência reprodutiva e produção de leite dos mestiços da raça Guernsey em Piracicaba. Piracicaba, ESALQ, 1965. 111 p. Tese.
- SCHEFFE, H. The analysis of variance. New York, J. WILEY, 1959. 477 p.
- SEARLE, S.R. Linear models. New York, J. WILEY, 1971. 532 p.
- VACCARO, L.P. de. Some aspects of the performance of purebred and crossbred dairy cattle in the tropics. I. Reproductive efficiency in females. *Anim. Breed. Abstr. Edinburg*. 41:571-91, 1973.