



Intervalo de partos de fêmeas bovinas Nelore, Guzerá x Nelore, Red Angus x Nelore, Marchigiana x Nelore e Simental x Nelore¹

Daniel Perotto², José Jorge dos Santos Abrahão³, Inácio Afonso Kroetz⁴

¹ Trabalho financiado pelo IAPAR com recursos próprios e do Tesouro do Estado do Paraná.

² IAPAR/Polo de Curitiba.

³ IAPAR/Est. Exp. Paranavaí.

⁴ IAPAR/Est. Exp. Joaquim Távora.

RESUMO - Neste trabalho foram analisadas 286 observações de intervalo do primeiro ao segundo parto (IEP1) e 1.106 observações de intervalo de partos, considerando-se todos os partos (IEP2), de 89 fêmeas Nelore (NN), 47 F₁ Guzerá x Nelore (GN), 76 F₁ Red Angus x Nelore (RN), 35 F₁ Marchigiana x Nelore (MN) e 39 F₁ Simental x Nelore (SN). As médias dos quadrados mínimos para IEP1 foram: 492 ± 22 d, 505 ± 25 d, 433 ± 22 d, 453 ± 27 d e 450 ± 24 d, respectivamente, para os grupos NN, GN, RN, MN e SN, revelando-se altamente significativos os contrastes dos grupos RN – NN e RN – GN e significativos os contrastes SN – GN, MN – GN e SN – NN. Na mesma ordem, as médias dos cinco grupos para o IEP2 foram: 466 ± 20 d, 485 ± 22 d, 385 ± 29 d, 432 ± 30 d e 446 ± 29 d, sendo altamente significativos os contrastes RN – NN e RN – GN, enquanto as diferenças RN – SN e MN – GN aproximaram-se do nível de significância estatística de 5%. As análises revelaram também a importância de efeitos ambientais de ordem de parto, ano de início e mês de início e de fim do intervalo em foco sobre IEP2. O uso de fêmeas cruzadas RN constitui-se na melhor opção genética para melhorar a eficiência reprodutiva dos rebanhos da região. A combinação criteriosa do cruzamento com a fixação da época de reprodução também contribuiu para maximizar o desempenho reprodutivo dos rebanhos.

Palavras-chave: bovinos de corte, cruzamentos, intervalo de partos

Calving interval of Nelore, Guzerath x Nelore, Red Angus x Nelore, Marchigiana x Nelore and Simental x Nelore

ABSTRACT - Two hundred and eighty-six observations on interval between first and second parturition (IEP1) and 1,106 observations on interval between parturitions considering all parturitions (IEP2) of 89 Nelore (NN), 47 F₁ Guzerat x Nelore (GN), 76 F₁ Red Angus x Nelore (RN), 35 F₁ Marchigiana x Nelore (MN) and 39 F₁ Simental x Nelore (SN) cows were analyzed in this study. Least squares means for IEP1 were: 492 ± 22 d, 505 ± 25 d, 433 ± 22 d, 453 ± 27 d e 450 ± 24 d, respectively for NN, GN, RN, MN and SN. The contrasts RN – NN and RN – GN were highly significant whereas the contrasts SN – GN, MN – GN and SN – NN were significant. In the same order, LS means for the five groups for IEP2 were: 466 ± 20 d, 485 ± 22 d, 385 ± 29 d, 432 ± 30 d e 446 ± 29d, with highly significant differences for RN – NN and RN – GN while the differences RN – SN e MN – GN approached the significance level of 5%. The study also revealed important environmental effects of order of parturition, year of first parturition and month of first and second parturition of interval under study upon IEP2. It can be concluded that F₁ Red Angus x Nelore cows are the best choice as genetic resources for improving reproductive performance of beef herds in the region and that judicious combination of crossbreeding with breeding season can also contribute for enhancing that performance.

Key Words: beef cattle, crossbreeding, calving interval

Introdução

Entre as características determinantes da eficiência reprodutiva dos rebanhos bovinos de corte, destacam-se a idade ao primeiro parto e o intervalo de partos, relacionado à taxa de natalidade e à longevidade produtiva das vacas. Quanto mais jovem a novilha ao seu primeiro parto, mais rápido o retorno do investimento feito pelo pecuarista na criação e manutenção desse animal até a idade reprodutiva.

Por sua vez, intervalo de partos menor resultará em maior retorno sobre os custos fixos e operacionais envolvidos no rebanho de cria, pois o aumento da taxa de natalidade reflete em aumento de receita. Finalmente, quanto mais longeva a vaca de corte, menor a taxa de reposição do rebanho e, conseqüentemente, maior o desfrute. Outros aspectos relacionados a estas três características são o intervalo de gerações e o progresso genético. Quanto menor a idade ao primeiro parto, mais curto o intervalo de gerações e maior

a taxa de progresso genético por unidade de tempo obtida como resposta à seleção. Contudo, essa vantagem pode ser parcialmente anulada pela manutenção de vacas muito longevas no rebanho. Portanto, o equilíbrio entre longevidade e intervalo de gerações deve ser monitorado por meio da escolha criteriosa da taxa de reposição de matrizes no rebanho de cria.

De modo geral, os índices que caracterizam o desempenho reprodutivo do rebanho bovino de corte do Brasil situam-se em níveis muito aquém do desejável. A EMBRAPA (1981) fornece os valores médios de quatro anos para a idade ao primeiro parto e de 58,25% para a taxa de natalidade. Em publicação mais recente, Corrêa et al. (2000) se referiram a estimativas de vários autores para reafirmar que a taxa média de natalidade nos rebanhos de corte do Brasil Central ainda não alcança o patamar de 60%. Esses autores informaram que o intervalo de partos nas condições normais da pecuária brasileira varia de 14 a 18 meses, comprometendo o desempenho geral do rebanho, visto que o ideal seria um intervalo de partos de 12 meses. Em estudo pioneiro sobre a longevidade de vacas de corte no Brasil, Aroeira et al. (1977) reportaram média de 59 meses em vacas das raças Nelore e Indubrasil da Estação Experimental de Uberaba e ressaltaram que algumas vacas foram descartadas logo após o primeiro parto, enquanto outras só o foram após o décimo parto. A grande variabilidade desta característica é confirmada em estudos mais recentes, como o de Bertazzo et al. (2004), que, analisando informações de 56.413 partos de fêmeas Nelore, ocorridos entre 1950 e 2000, em diferentes regiões do Brasil, sob diversas condições de criação e de manejo, encontraram longevidade média de 75,52 meses, com amplitude de variação de 14 a 259 meses.

Melhores índices de desempenho reprodutivo podem ser obtidos com a aplicação de tecnologias nas áreas de manejo reprodutivo (Lobato & Magalhães, 2001), nutrição animal, manejo de pastagens (Lobato et al., 1998) e melhoramento genético (Perotto et al., 1994). O uso de cruzamentos entre raças representa a opção de melhoramento genético capaz de produzir resultados imediatos por se prestar mais ao melhoramento de características de baixa herdabilidade e, portanto, de baixa resposta à seleção (Preston & Willis, 1974).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o intervalo de partos de fêmeas bovinas Nelore e de mestiças resultantes do cruzamento entre a raça Nelore e raças européias e indianas, visando gerar informações úteis ao desenvolvimento da pecuária de corte do noroeste do estado do Paraná.

Material e Métodos

Foram analisadas 286 observações de intervalo do primeiro ao segundo parto (IEP1) e 1.106 observações de intervalo geral de partos (IEP2), considerando todos os partos, inclusive o primeiro, registrados de 1989 a 2003, em fêmeas dos grupos Nelore (NN), ½ Guzerá + ½ Nelore (GN), ½ Red Angus + ½ Nelore (RN), ½ Marchigiana + ½ Nelore (MN) e ½ Simental + ½ Nelore (SN) nascidas na Estação Experimental Paranavaí, do IAPAR, de 1985 a 2000. Essas fêmeas – originadas de cruzamentos de touros Nelore, Guzerá, Red Angus, Marchigiana e Simental com vacas Nelore, via inseminação artificial – foram mantidas em pastagem e incorporadas ao rebanho reprodutivo entre os 18 e os 24 meses de idade, praticamente sem qualquer seleção, exceto por inaptidão reprodutiva, defeitos anatômicos ou desenvolvimento ponderal insatisfatório. Os descartes foram feitos considerando-se a idade, de modo que, nos grupos cruzados, houve maior necessidade de eliminar fêmeas mais jovens para manter a estrutura e o tamanho do rebanho de acordo com o plano de acasalamento. Informações completas sobre o plano de acasalamento do projeto foram fornecidas por Perotto et al. (2001). O intervalo de partos foi computado pela diferença, em dias, entre as datas de partos sucessivos. Intervalos com duração superior a 1.095 dias foram excluídos do banco de dados. Não houve limite mínimo para a duração do intervalo, todavia, não foram observados intervalos que pudessem ser considerados muito curtos.

O clima da região onde o trabalho foi realizado inscreve-se no tipo Cfa (subtropical mesotérmico), conforme classificação de Köppen, apresentando temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C e do mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, porém sem estação seca definida (IAPAR, 1994). Os solos da região pertencem aos grupos Latosol Vermelho Escuro Distrófico e Podzólico Vermelho Amarelo (Ministério da Agricultura, 1970).

Nos anos iniciais do período em estudo, o rebanho de cria foi mantido em pastagens de *Brachiaria humidicula* (Rendle) Schw e *Brachiaria decumbens* Stapf, sob lotação próxima a duas UA/ha, e recebeu suplementação no inverno – forragem picada de capim-napier (*Pennisetum purpureum* Schum.), cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), uréia adicionada à mistura mineral e pastejo direto em bancos de proteína (*Cajanus cajan* (L.) Millsp. e *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit). Com o passar do tempo, as pastagens do gênero *Brachiaria* foram substituídas por

outras do gênero *Panicum* (*Panicum maximum* Jacq.). Até 1997, os bezerros foram desmamados aproximadamente aos sete meses de idade e separados por sexo entre 11 e 12 meses de idade. A partir de 1998, os bezerros permaneceram “ao pé da mãe” até a idade de 70 a 90 dias, quando foram submetidos ao desmame precoce (Moletta & Perotto, 1997). Do desmame precoce (70-90 dias de idade) até meados de março do ano seguinte ao do nascimento, os bezerros de ambos os sexos foram mantidos em pastagens tropicais (*Panicum maximum* Jacq.) cultivadas e receberam suplementação com concentrado (1,5 kg/animal/dia de mistura composta por 25% de farelo de soja + 75% de grão de milho moído). Uma vez que o desmame precoce é uma prática que visa acelerar o retorno da atividade reprodutiva da vaca após o parto, obviamente espera-se que tenha influenciado o intervalo de partos. Este efeito, contudo, está confundido com o efeito de ano, razão pela qual não foi considerado na análise.

A reprodução do rebanho foi feita por inseminação artificial em duas estações (primavera-verão: 1º de outubro a 31 de janeiro; outono: 15 de abril a 30 de junho). A estação outonal foi suspensa a partir de 1990 por resultar em pequeno número de nascimentos no final do verão, ocasionando problemas de manejo. Houve anos em que a estação de primavera-verão teve seu início atrasado por falta de chuvas e seu término prorrogado até meados de fevereiro. Assim, ocorreram nascimentos em todos os meses do ano. Entretanto, 96,8% dos partos aconteceram de julho a dezembro e apenas 3,2% de janeiro a junho. Optou-se por não eliminar do banco de dados as observações referentes a nascimentos do primeiro semestre, pois esse procedimento influenciaria o intervalo de partos das respectivas parturientes. Todavia, as discussões envolvendo os efeitos do mês de ocorrência do parto sobre o intervalo de partos restringir-se-ão aos meses de julho a dezembro.

Os dados foram analisados pelo método dos quadrados mínimos utilizando-se o procedimento GLM disponível no Sistema de Análises Estatísticas (SAS Institute, 1994).

O intervalo do primeiro ao segundo parto (IEP1) foi analisado de acordo com o seguinte modelo linear:

$$IEP1_{ijklmno} = \mu + G_i + b_{IEP1,PDBPA} + S_j + GBPA(G_i)_k + A_l + M_m + MPA_n + \varepsilon_{ijklmno}$$

em que $IEP1_{ijklmno}$ refere-se ao intervalo do primeiro ao segundo parto da i -ésima fêmea, do j -ésimo grupo genético, que pariu no m -ésimo mês e que teve o parto anterior no n -ésimo mês do l -ésimo ano; μ , ao efeito fixo da média geral para a característica IEP1; G_i , ao efeito fixo do grupo genético da fêmea ($i=1, \dots, 5$), em que 1 = Nelore, 2 = Guzerá x Nelore, 3 = Red Angus x Nelore, 4 = Marchigiana x Nelore e 5 = Simental x Nelore; $b_{IEP1,PDBPA}$, à regressão do intervalo de

partos (IEP1) sobre o peso à desmama do bezerro do parto inicial do intervalo em foco; S_j , ao efeito fixo do sexo do bezerro do parto final do intervalo em foco; $GBPA(G_i)_k$, ao efeito fixo do grupo genético do bezerro do parto inicial do intervalo em foco dentro do grupo genético de fêmea; A_l , ao efeito fixo do ano de ocorrência do parto inicial do intervalo em foco ($l=1988, \dots, 2003$); M_m , ao efeito fixo do mês de ocorrência do parto final do intervalo em foco ($k=1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, \text{ e } 12$); MPA_n , ao efeito fixo do mês de ocorrência do parto inicial do intervalo em foco; e $\varepsilon_{ijklmno}$, ao efeito aleatório do erro experimental peculiar a cada IEP1. Supõe-se que os ε 's distribuem-se segundo a curva normal com média 0 (zero) e variância σ^2 .

O intervalo geral de partos (IEP2) foi analisado pelo mesmo modelo, com a adição de um termo para representar o efeito fixo da ordem do parto final do intervalo.

No dois casos, foram conduzidas análises preliminares para investigar a importância de outras fontes de variação, além das que permaneceram nos modelos.

Resultados e Discussão

Os resumos das análises de variância das duas características são apresentados na Tabela 1.

Os modelos propostos para as análises das duas características geraram valores de F altamente significativos ($P<0,001$). Os valores dos coeficientes de determinação (0,70 e 0,50, respectivamente para IEP1 e IEP2) indicam melhor descrição de IEP1 que do IEP2. Grupo genético da vaca, mês e ano do início do intervalo de partos e mês de ocorrência do parto do fim do intervalo foram fontes de variação com influência significativa sobre o intervalo do primeiro ao segundo parto. O coeficiente de determinação para IEP2 (0,50) sugere que o modelo empregado não descreveu adequadamente as diferenças entre animais para essa característica. Mesmo assim, todas as fontes de variação constantes do modelo estatístico, exceto sexo do bezerro do parto final do intervalo ($P=0,51$) e peso à desmama do bezerro do parto do início do intervalo ($P=0,25$), revelaram-se altamente significativas ($P<0,001$). Os coeficientes de variação de 18% para o IEP1 e de 22% para o IEP2 encontram-se na ordem de magnitude daqueles reportados na literatura para essas características (Oliveira Filho et al., 1979; Alencar & Bugner, 1989). As médias gerais de 543 dias (17,8 meses) para o IEP1 e de 477 dias (15,6 meses) para o IEP2 são muito superiores às preconizadas como ideais para uma pecuária moderna (intervalo de partos de 12 a 13 meses).

Ao contrário dos relatos de alguns autores (Balieiro, 1976; Viana & Ferreira, 1983), neste trabalho não se observou

Tabela 1 - Análises de variância de características reprodutivas em fêmeas bovinas Nelore, Guzzerá x Nelore, Red Angus x Nelore, Marchigiana x Nelore e Simental x Nelore, em Paranavaí-PR

Table 1 - Summary of analyses of variance of reproductive traits of Nelore, Guzzerth x Nelore, Red Angus x Nelore, Marchigiana x Nelore and Simental x Nelore cows in Paranavaí-PR

Fontes de variação ¹ Sources of variation ¹	Graus de liberdade Degrees of freedom	Quadrados médios Mean squares	
		IEP1 ² (Dias)	IEP2 ³ (Dias)
S	1	26.008	4.491
PDBPA	1	11.244	13.848
G	4	37.092**	50.123***
GBPA(G)	20	11.999	21.454**
OP	12		46.926***
M	10	91.032***	263.424***
MPA	11	36.366***	81.439***
A	14	91.476***	131.782***
Erro Error	201.899	9.530	10.737
R-quadrado (%) R-square (%)		70	50
CV (%)		18	22
Média (dias) Mean (days)		543	477

¹ S = sexo do bezerro do parto final do intervalo, PDBPA = peso à desmama do bezerro do parto inicial do intervalo, G = grupo genético da fêmea, GBPA(G) = grupo genético do bezerro do parto inicial do intervalo dentro do grupo genético da fêmea, OP = ordem do parto final do intervalo, M = mês de ocorrência do parto final do intervalo, MPA = mês de ocorrência do parto inicial do intervalo e A = ano de ocorrência do parto inicial do intervalo.

¹ S = sex of calf at the second calving of the interval, PDBPA = weaning weight of calf of first calving in the interval, G = genetic group of cow, GBPA = genetic group of calf of first calving in the interval within genetic group of cow, OP = order of calving ending the interval, M = month of calving ending the interval, MPA = month of calving starting the interval and A = year of calving starting the interval.

² IEP1 = Intervalo do primeiro ao segundo parto.

² IEP1 = Interval between first and second calving.

³ IEP2 = Intervalo de partos.

³ IEP2 = Interval between successive parturitions.

*** = (P<0,001) e ** = (P<0,01).

*** = (P<0,001) and ** = (P<0,01).

efeito significativo do sexo do bezerro sobre o intervalo de partos, embora vacas que pariram bezerros do sexo masculino tenham apresentado intervalos ligeiramente mais longos. Intervalos culminando com o nascimento de machos tiveram média de 454 ± 21 dias, enquanto aqueles culminando com o nascimento de fêmeas tiveram duração de 449 ± 21 dias ($P=0,42$), o que está de acordo com os resultados descritos por Alencar & Bugner (1989) sobre os efeitos do sexo do segundo parto sobre o primeiro intervalo de partos em vacas Canchim e Nelore no estado de São Paulo. Igualmente, Pádua et al. (1994) não encontraram efeito significativo do sexo do bezerro do parto final do intervalo em um rebanho Nelore mantido em pastagem de grama-batatais (*Paspalum notatum* Flugge) no município de Taciba, oeste do estado de São Paulo. Estudando os efeitos de fatores genéticos e ambientais sobre o intervalo de partos e a fertilidade real de vacas Nelore criadas no município de Santa Inês, no Maranhão, no período de 1980 a 1994, Campello et al. (1999) também não encontraram efeito significativo do sexo da cria atual sobre o intervalo de partos.

O peso à desmama do bezerro do primeiro parto não influenciou o intervalo do primeiro ao segundo parto ($P=0,27$), mas, considerando-se todos os partos (IEP2), observou-se pequena tendência de aumento do intervalo com o aumento do peso à desmama do bezerro do parto que

marcou o início do intervalo. Cada quilograma de aumento no peso do bezerro à desmama aumentou em $1,49 \pm 0,88$ dias ($P=0,09$) o intervalo de partos que se sucedeu ao nascimento do respectivo bezerro. Pode-se conjecturar que bezerros que ganharam mais peso no período pré-desmama impuseram maior desgaste energético às mães, influenciando negativamente a retomada de sua atividade reprodutiva após o parto.

Na Tabela 2 são apresentadas as médias para IEP1 e IEP2, segundo o grupo genético da vaca.

Para o IEP1, foram estatisticamente significativos os contrastes dos grupos RN – NN e RN – GN ($P<0,001$), SN – GNe MN – GN ($P<0,05$) e SN – NN ($P=0,6$). Para o IEP2, foram altamente significativos os contrastes RN – NN e RN – GN ($P<0,001$), enquanto as diferenças RN – SN e MN – GN aproximaram-se do nível de significância estatística de 5% ($P=0,055$ e $P=0,065$, respectivamente). Os demais possíveis contrastes entre pares de médias não foram significativos.

A média de 492 dias observada para o intervalo do 1^o ao 2^o parto para a raça Nelore é bastante superior à de 418 dias reportada por Alencar & Bugner (1989) para a mesma raça. Essa discrepância de valores pode ser explicada pelas diferenças de manejo reprodutivo entre os rebanhos dos dois estudos. Enquanto naquele trabalho as vacas permaneceram

Tabela 2 - Estimativas das médias para características reprodutivas em fêmeas bovinas Nelore, Guzerá x Nelore, Red Angus x Nelore, Marchigiana x Nelore e Simental x Nelore, em Paranavaí-PR

Table 2 - Estimates of means for reproductive traits of Nelore, Guzerth x Nelore, Red Angus x Nelore, Marchigiana x Nelore and Simental x Nelore cows in Paranavaí-PR

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Característica <i>Trait</i>			
	Observações <i>Observations</i>	IEP1 ¹ (dias)	Observações <i>Observations</i>	IEP2 ² (dias)
Nelore	89	492 ± 22	393	466 ± 20
Guzerá x Nelore	47	505 ± 23	161	485 ± 22
Red Angus x Nelore	76	434 ± 22	316	385 ± 29
Marchigiana x Nelore	35	453 ± 27	84	432 ± 30
Simental x Nelore	39	450 ± 24	152	446 ± 29

¹ IEP1 = Intervalo do primeiro ao segundo parto.² IEP2 = Intervalo de partos.¹ IEP1 = Interval between first and second calving.² IEP2 = Interval between successive parturitions.

com os touros o ano todo, neste houve estação de monta fixa, que, na maioria dos anos, não excedeu quatro meses. O valor registrado para IEP1 neste estudo confirma o obtido por Vargas et al. (2004), que analisaram dados referentes a 8.569 fêmeas Nelore, nascidas de 1979 a 1985, extraídos do arquivo da Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores da raça Nelore e encontraram média de 16,12 meses (490 dias) para o primeiro intervalo de partos. Resultados semelhantes foram encontrados também por Mercadante et al. (1996), na raça Nelore, e por Silva et al. (2000), no ecótipo Mantiqueira.

O valor médio de 466 dias para IEP2 encontrado neste estudo para o grupo NN corrobora o de 455, obtido por Corrêa et al. (2000), em um rebanho Nelore envolvido na avaliação de um sistema de produção da EMBRAPA/Gado de Corte em Terenos-MS, onde a estação de monta variou de 4 a 5 meses. Para as mestiças GN, as médias 505 e 485 dias para IEP1 e IEP2, respectivamente, estão acima dos valores correspondentes de 468 e 448 dias reportados para a raça Guzerá por Pires et al. (1977). Diferenças no manejo reprodutivo podem explicar as diferenças entre os resultados de ambos os trabalhos, visto que o rebanho utilizado por aqueles autores era destinado à produção de leite, o que não pressupõe estação de monta fixa. Balieiro (1976) analisou dados de vacas Guzerá de aptidão mista em Curvelo-MG e encontrou valores médios de 608 e 516 dias para o intervalo do 1^o ao 2^o parto e para o intervalo geral de partos, respectivamente. De acordo com Viana & Ferreira (1982), a literatura registra intervalos de partos de 477 a 621 dias em raças zebuínas, mas há registros mais recentes, como os de Viana & Ferreira (1983), que, estudando dados de fêmeas Nelore do sul do estado do Pará, encontraram média de 416 dias (13,7 meses). Pádua et al. (1994) registraram média de intervalo de partos de 410 dias (13,5 meses) e citam vários estudos que reportaram valores médios de 12,4 a 13,7 meses para esta característica.

Estudos sobre médias de intervalo de partos de vacas zebuínas entre 12 e 13 meses são dignos de nota, por indicarem a possibilidade de se atingir o valor considerado ideal por meio de boas práticas de manejo e de alimentação. Entretanto, seus resultados devem ser vistos com cautela, pois se constituem casos isolados e, assim, não podem representar a média dos rebanhos nacionais. Especial atenção deve ser dada a estudos nos quais se utilizam amostras maiores, como o de McManus et al. (2002), que analisaram 4.469 dados de parições realizadas de 1976 a 1999 em um rebanho mestiço em Planaltina – DF e constataram média de intervalo de partos de 483 dias para o grupo de vacas Nelore. Mais representativo é o estudo de Bertazzo et al. (2004), que avaliaram 56.413 informações de fêmeas Nelore, gerando média de intervalo de partos 547 dias.

Diferenças entre grupos genéticos quanto ao intervalo de partos foram observadas por Freitas et al. (1980), em vacas HPB e mestiças HPB: Gir e por Pires et al. (1977), em vacas das raças Suíça, Guzerá e mestiças Suíço-Guzerá. Em ambos os estudos, as mestiças apresentaram intervalo de partos menor que o das puras, como observado neste estudo. McManus et al. (2002) também notaram diferenças significativas no intervalo de partos, conforme o grupo genético da vaca, com vantagem dos grupos cruzados (½ Canchim + ½ Nelore e ½ Simental + ½ Nelore) sobre os grupos de vacas puras (Canchim e Nelore). A média de intervalo de partos dos dois grupos mestiços foi de 414 dias e a dos grupos puros, de 478 dias. Entretanto, Alencar & Bugner (1989) não constataram diferença significativa entre vacas Canchim e Nelore para esta variável, apesar da ligeira superioridade (menor intervalo) da raça Nelore. Variações no intervalo de partos, como as deste trabalho, pelos contrastes RN – NN e RN – GN devem-se, em grande parte, a diferenças genéticas aditivas entre as raças envolvidas no cruzamento, mas a possibilidade da presença de

efeitos heteróticos, cuja estimação é impossível neste caso, não pode ser descartada. Estes resultados evidenciam a importância do cruzamento como recurso para promover rápidas mudanças em características de grande impacto na eficiência reprodutiva dos rebanhos.

Os resultados constantes na Tabela 1 indicam também a influência do grupo genético do bezerro do parto inicial, dentro do grupo genético de vaca (GBPA(G)), sobre a duração até o parto final do intervalo geral de partos (IEP2). Conforme descrito por Perotto et al. (2001), as vacas deste projeto foram acasaladas de modo a produzir bezerros de vários grupos genéticos, o que gerou 21 níveis do fator GBPA(G). A significância estatística deste efeito reflete diferenças entre seus níveis, além daquelas entre grupos genéticos das mães. Por exemplo, o contraste NN – GN não foi significativo ($P > 0,05$), mas aquele entre a média de vacas Nelore (NN) que pariram bezerros Nelore (NN) e a de vacas $\frac{1}{2}$ Guzerá + $\frac{1}{2}$ Nelore (GN) que pariram bezerros $\frac{2}{4}$ Red Angus + $\frac{1}{4}$ Guzerá + $\frac{1}{4}$ Nelore (2R1G1N) foi significativo ($P < 0,01$), o que se justifica pelo fato de que, nos contrastes entre médias do fator G, estão ocultadas as variações decorrentes da GBPA(G).

Constam na Tabela 3 as médias para o intervalo de partos (IEP2), segundo a ordem de parto.

Estas médias indicam que, à medida que a ordem do parto aumenta, o intervalo do parto sob consideração ao parto precedente diminui, mas a associação não é linear, o que pode ser confirmado pelo exame das médias correspondentes às ordens mais altas. Análises complementares apresentavam valores de $-33,84 \pm 6,53$ d ($P < 0,001$) e de $2,48 \pm 0,57$ d ($P < 0,001$), para os coeficientes de regressões linear

e quadrática do IEP2 sobre a ordem de parto, respectivamente. Estes resultados corroboram aqueles publicados por outros autores (Balieiro, 1976; Viana & Ferreira, 1983; Vargas Jr. et al., 2001) que também verificaram maior intervalo do primeiro ao segundo parto e relação quadrática entre interparto e ordem de parto, e condizem com a expectativa biológica, pois quando a fêmea ainda está em crescimento suas exigências em nutrientes são maiores e, portanto, mais difíceis de serem atendidas. Deficiências alimentares nessa fase da vida do animal resultam em prejuízos à reprodução.

Na Tabela 4 são apresentadas as médias de IEP2 segundo o mês de ocorrência do parto que determinou o fim do intervalo sob análise.

Considerando-se apenas os partos ocorridos no segundo semestre do ano, verifica-se que foram mais longos os intervalos cujas gestações terminaram de julho a setembro e mais curtos aqueles que culminaram com partições de outubro a dezembro. Os intervalos que resultaram em partos em julho referem-se a vacas que conceberam no início de outubro da estação de reprodução precedente e que, na maioria dos casos (65%), não haviam parido no ano anterior. Os partos ocorridos em dezembro, por sua vez, referem-se a vacas que conceberam no fim da estação de inseminação precedente e que, na maioria, pariram no ano anterior. Os resultados encontrados para a relação interparto x mês de ocorrência contrariam os reportados por Balieiro (1976), que observou relação quadrática entre essas duas variáveis, descrita pela equação ($y = 514 - 20x + 2x^2$), em que y é o interparto e x o mês (1 = janeiro, ..., 12 = dezembro), em dias, indicando, portanto, intervalos mais curtos para gestações que chegaram ao fim no inverno e mais longos para aquelas que findaram no verão. Estas discordâncias podem ser explicadas pelas diferenças entre os dois estudos quanto à duração do período de reprodução nos rebanhos envolvidos.

Outro fator investigado foi o efeito do mês de ocorrência do parto sobre o intervalo de parto subsequente, ou seja, o mês de início do intervalo considerado (Tabela 5).

Embora a incidência de partos em alguns meses seja baixa, elevando os erros-padrão das médias correspondentes e diminuindo a consistência dos resultados, nota-se que, quando os partos ocorreram durante os meses de primavera e verão (outubro a dezembro), foram sempre seguidos de intervalos de parto mais longos, ao passo que intervalos que se iniciaram com partos no inverno (junho, julho e agosto) tiveram duração mais curta. Esse efeito pode ser atribuído, em parte, à estação de reprodução fixa, que faz com que vacas paridas no inverno e início da primavera (julho a setembro) tenham tempo de exposição mais longo, e à compatibilização entre as demandas de alimento do

Tabela 3 - Médias para o intervalo de partos em fêmeas bovinas de diferentes grupos genéticos, segundo a ordem do parto

Table 3 - Means for calving interval of beef cows from different genetic groups according to order of calving

Ordem do parto ¹ Order of calving ¹	Observações Observations	Intervalo de partos (dias) Calving interval (days)
Segunda (Second)	289	488 ± 17
Terceira (Third)	221	441 ± 17
Quarta (Fourth)	169	432 ± 18
Quinta (Fifth)	142	418 ± 19
Sexta (Sixth)	109	446 ± 19
Sétima (Seventh)	75	421 ± 21
Oitava (Eighth)	44	429 ± 23
Nona (Ninth)	29	436 ± 27
Décima (Tenth)	12	444 ± 33
Décima primeira (Eleventh)	9	428 ± 39
Décima segunda (Twelveth)	4	436 ± 59
Décima terceira (Thirteenth)	3	498 ± 106

¹ A segunda ordem corresponde ao intervalo do primeiro ao segundo partos e assim sucessivamente.

¹ The second order corresponds to the interval between first and second calving and so on.

Tabela 4 - Médias para o intervalo de partos de fêmeas bovinas de diferentes grupos genéticos segundo o mês de ocorrência do parto final do intervalo

Table 4 - Means for calving interval of beef cows from different genetic groups according to month of calving at the end of the interval

Mês Month	Observação Observation	IEP2 ¹	Mês Month	Observação Observation	IEP2 ¹
Janeiro (January)	8	413 ± 41	Julho (July)	45	610 ± 23
Fevereiro (February)	8	392 ± 44	Agosto (August)	170	567 ± 18
Março (March)	3	336 ± 66	Setembro (September)	274	550 ± 17
Abril (April)	2	440 ± 107	Outubro (October)	265	475 ± 17
Maio (May)	4	342 ± 59	Novembro (November)	249	447 ± 18
Junho (June)	9	325 ± 42	Dezembro (December)	69	420 ± 21

¹ IEP2 = Intervalo de partos.¹ IEP2 = Interval between successive parturitions.

Tabela 5 - Médias para o intervalo de partos de fêmeas bovinas de diferentes grupos genéticos, segundo o mês de ocorrência do parto inicial do intervalo

Table 5 - Means for calving interval of beef cows from different genetic groups according to month of first calving of the interval

MPA ¹	Observação Observation	IEP2 ¹	MPA ¹	Observação Observation	IEP2 ¹
Janeiro (January)	11	417 ± 38	Julho (July)	63	369 ± 26
Fevereiro (February)	13	426 ± 37	Agosto (August)	166	392 ± 21
Março (March)	9	553 ± 40	Setembro (September)	285	430 ± 20
Abril (April)	8	483 ± 46	Outubro (October)	251	450 ± 20
Maio (May)	4	459 ± 61	Novembro (November)	219	472 ± 20
Junho (June)	9	394 ± 48	Dezembro (December)	68	474 ± 22

¹ MPA = Mês de ocorrência do parto inicial do intervalo.² IEP2 = Intervalo de partos.¹ MPA = Month of first calving in the interval.² IEP2 = Interval between successive parturitions.

animal e a disponibilidade das pastagens, pois vacas que parem de julho a setembro encontram forragem em maior oferta e de melhor qualidade durante os meses críticos, quando precisam amamentar os bezerros e repetir cio. Vários autores (Viana & Ferreira, 1982; Viana & Ferreira, 1983; Alencar et al., 1984) também observaram relação mês de início do intervalo de partos x duração semelhantes às observadas neste trabalho.

O ano do parto que marcou o início do intervalo em foco também influenciou significativamente ($P < 0,001$) o IEP1 e o IEP2. Na Tabela 6 encontram-se as médias ajustadas para IEP2, segundo o ano que marcou o início do intervalo analisado.

No período considerado (1988/2002), a relação ano do parto x duração do parto subsequente apresentou tendência decrescente, conforme expressa o coeficiente de regressão linear do intervalo sobre o ano ($-25,46 \pm 9,28$, $P < 0,01$). Contudo, a partir dessa tendência, houve oscilações conforme indicam os coeficientes de regressão quadrática e cúbica ($0,73 \pm 0,19$, $P < 0,001$ e $-0,0048 \pm 0,0010$, $P < 0,001$).

Outros autores também reportaram efeitos significativos de ano sobre o interparto. Analisando 1.255 observações de intervalo de partos de vacas Nelore no sul do estado

do Pará de 1975 a 1979, Viana & Ferreira (1983) encontraram efeito linear decrescente do ano do parto anterior sobre o intervalo até o parto subsequente e atribuíram esse resultado às melhorias no manejo das pastagens e do rebanho. Estudando dados de vacas Guzerá em Curvelo-MG, Balieiro (1976) também encontrou efeito significativo ($-3,58 \pm 1,18$) ($t = -3,03$, $P < 0,01$) do ano de parto sobre o interparto, atribuindo-o à melhoria na alimentação dos animais durante o período estudado. Neste estudo, a tendência decrescente desta variável com o ano pode ser atribuída, em parte, a melhorias na alimentação, visto que, com o passar do tempo, houve substituição gradativa de pastagens do gênero *Brachiaria* pelas do gênero *Panicum*, de melhor qualidade. Práticas de manejo como o desmame precoce devem ter contribuído igualmente para o encurtamento do interparto nos anos finais do estudo. Porém, fatores climáticos, como umidade relativa do ar, temperatura e precipitação pluviométrica, com seus efeitos diretos sobre as taxas de concepção e indiretos sobre o crescimento das pastagens, podem ter influenciado o intervalo de partos e refletido nos efeitos de ano. O estudo dos fatores climáticos e de suas influências sobre o desempenho reprodutivo do rebanho que gerou os dados utilizados neste trabalho será objeto de outro estudo.

Tabela 6 - Médias para o intervalo de partos de fêmeas bovinas de diferentes grupos genéticos, segundo o ano de ocorrência do parto inicial do intervalo

Table 6 - Means for calving interval of beef cows from different genetic groups according to year of first calving in the interval

Ano Year	Observação Observation	IEP2 ⁽¹⁾	Ano Year	Observação Observation	IEP2 ⁽¹⁾	Ano Year	Observação Observation	IEP2 ⁽¹⁾
1988	16	434 ± 34	1993	80	511 ± 23	1998	117	379 ± 22
1989	43	498 ± 26	1994	58	382 ± 25	1999	116	388 ± 22
1990	55	474 ± 25	1995	87	490 ± 23	2000	110	428 ± 23
1991	51	522 ± 25	1996	73	394 ± 24	2001	93	409 ± 23
1992	44	576 ± 26	1997	102	382 ± 23	2002	61	378 ± 24

¹ IEP2 = Intervalo de partos.

¹ IEP2 = Interval between successive parturitions.

Conclusões

O intervalo de partos pode ser encurtado de modo significativo pelo uso de cruzamentos.

Considerando o melhor desempenho quanto ao intervalo de partos de vacas mestiças ½ Red Angus + ½ Nelore, recomenda-se o uso desses animais como opção de matrizes para sistemas racionais de produção de gado de corte.

O estabelecimento de estações de reprodução com períodos curtos e fixos pode prejudicar alguns genótipos de vacas, mais acentuadamente os genótipos zebuínos, quanto ao intervalo de partos.

Literatura Citada

- ALENCAR, M.M.; BEOLCHI, E.A.; COSTA, J.L. et al. Intervalo entre partos de vacas Canchim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.9,n.2, p.237-241, 1984.
- ALENCAR, M.M.; BUGNER, M. Desempenho reprodutivo de fêmeas das raças Canchim e Nelore. IV. Segundo parto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, n.10, p.1217-1220, 1989.
- AROEIRA, J.A.D.C.; SILVA, H.M.; FONTES, L.R. et al. Idade ao primeiro parto, vida reprodutiva e expectativa de vida em vacas zebu. **Arquivos da Escola de Veterinária - UFMG**, v.29, n.3, p.301-309, 1977.
- BALIEIRO, E.S. **Herança e meio como causas de variação de idade à primeira fecundação e do intervalo entre partos em vacas da raça Guzerá**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1976. 92p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1976.
- BERTAZZO, R.P.; FREITAS, R.T.F.; GONÇALVES, T.M. et al. Parâmetros genéticos de longevidade e produtividade de fêmeas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1118-1127, 2004.
- CAMPELLO, C.C.; MARTINS FILHO, R.; LOBO, R.N.B. Intervalo de partos e fertilidade real em vacas Nelore no Estado do Maranhão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.474-479, 1999.
- CORRÊA, E.S.; ANDRADE, P.; EUCLIDES FILHO, K. et al. Avaliação de um sistema de produção de gado de corte. 1. Desempenho reprodutivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2209-2215, 2000 (supl. 2).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Programa Nacional de Pesquisa - Gado de Corte**. Brasília: Departamento de Informação e Documentação. 1981. 291p.
- FREITAS, A.F.; MADALENA, F.E.; MARTINEZ, M.L. Idade ao primeiro parto e intervalo entre partos de vacas HPB e mestiças HPB: Gir. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.15, n.1, p.101-105, 1980.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. **Cartas Climáticas do Estado do Paraná**. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 1974. 49p (Documento, 18).
- LOBATO, J.F.P.; MAGALHÃES, F.R. Comportamento reprodutivo de vacas primíparas aos 24 e aos 36 meses de idade. **Arquivos da Faculdade de Veterinária UFRGS**, v.29, n.2, p.139-146, 2001.
- LOBATO, J.F.P.; DERESZ, F.; LEBOUTE, E.M. et al. Pastagens melhoradas e suplementação alimentar no comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.1, p.47-53, 1998.
- MCMANUS, C.; SAUERESSIG, M.G.; FALCÃO, R.A. et al. Componentes reprodutivos e produtivos no rebanho de corte da EMBRAPA Cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.648-657, 2002.
- MERCADANTE, M.E.Z.; LÔBO, R.B.; BORJAS, A.R. et al. Estudo genético-quantitativo de características de reprodução e produção em fêmeas da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.155-157.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Noroeste do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1970. 102p. (Boletim Técnico, 14)
- MOLETTA, J.L.; PEROTTO, D. Desempenho de terneiros desmamados aos 70 dias de idade alimentados com concentrado ou exclusivamente a pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.230-233.
- OLIVEIRA FILHO, E.B.; DUARTE, F.A.M.; KÖGER, M. Genetic effects on reproduction in Canchim Cattle. **Revista Brasileira de Genética**, v.2, n.4, p.281-293, 1979.
- PÁDUA, J.T.; MUNARI, D.P.; WATANABE, Y.F. et al. Avaliação de efeitos de ambiente e da repetibilidade de características reprodutivas em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.1, p.126-132, 1994.
- PEROTTO, D.; KRAINER JOSÉ, W.P.; ABRAHÃO, J.J.S. Idade ao primeiro parto e intervalo entre partos de fêmeas bovinas Nelore e de mestiças Guzerá x Nelore, Red Angus x Nelore e Marchigiana x Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994.
- PEROTTO, D.; ABRAHÃO, J.J.S.; KROETZ, I.A. Produtividade à desmama de novilhas Nelore e F1 Bos taurus x Nelore e Bos indicus x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1712-1719, 2001.
- PIRES, F.L.; FREITAS, M.A.R.; DUPAS, W. Eficiência reprodutiva das raças Suíça e Guzerá e mestiças Suíço-Guzerá. **Boletim da Indústria Animal**, v.34, n.2, p.243-246, 1977.
- PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. **Intensive beef production**. 2.ed. Oxford: Pergamon Press Ltda., 1974. 567p.

- STATISTICAL ANALYSES SYSTEM - SAS. **User's guide:** statistics. 5.ed. Cary: 1994. 955p.
- SILVA, M.V.G.B.; GUARAGNA, G.P.; ARAÚJO, C.V. et al. Estimativas de parâmetros genéticos de características reprodutivas no ecótipo Mantiqueira. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gnosis, [2000]. CD-ROM. Melhoramento Animal. Pôster 0025.
- VARGAS JR., F.M.; RATTI JR., J.; ROCHA, G.P. et al. Fatores que atuam sobre o intervalo entre partos e peso aos 205 dias em um rebanho da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Sonopress-Rimo, [2001]. CD-ROM. Manejo e Reprodução. Código 0835.
- VARGAS, A.D.F.; OLIVEIRA, H.N.; BOCCHI, A.L. et al. Parâmetros genéticos e tendência para características reprodutivas de vacas Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia/V2 - Comunicação, [2004]. CD-ROM. Melhoramento Animal. Código 010.
- VIANA, H.A.; FERREIRA, P.R.C. Efeitos de alguns fatores de meio no intervalo entre partos de fêmeas Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, n.8, p.1227-1232, 1982.
- VIANA, H.A.; FERREIRA, P.R.C. Fatores ambientais e efeito do sexo no intervalo entre partos de fêmeas Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.8, p.937-942, 1983.

Recebido: 14/12/04
Aprovado: 20/10/05