

Produtividade à Desmama de Novilhas Nelore e F₁ *Bos taurus* x Nelore e *Bos indicus* x Nelore¹

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

RESUMO - A eficiência produtiva das vacas de corte está relacionada com o tamanho do animal, a fertilidade e a produção de leite. Este trabalho avaliou a eficiência à desmama de 289 novilhas sendo 100 Nelore (N), 47 F₁ Guzerá x Nelore (GN), 67 F₁ Red Angus x Nelore (RN), 37 F₁ Marchigiana x Nelore (MN) e 38 F₁ Simental x Nelore (SN) da Est. Exp. Paranavaí/IAPAR. Foram analisadas a idade ao primeiro parto (IPP), a relação entre o peso do bezerro à desmama e o peso da mãe ao parto, dividida pela idade da mãe em dias ao parto (PDPV), e a relação entre o peso do bezerro à desmama e o peso metabólico da mãe ao parto, dividida pela idade da mãe em dias ao parto (PDPM). As médias por quadrados mínimos para IPP em dias, PDPV $[(\text{kg}/\text{kg})/\text{dia}] \times 1000$ e PDPM $[(\text{kg}/\text{kg}^{0,75})/\text{dia}] \times 100$ foram: 1416, 1340, 1053, 1187 e 1117; 0,394, 0,414, 0,422, 0,379 e 0,418; e 0,169, 0,179, 0,187, 0,169 e 0,188, respectivamente para os grupos N, GN, RN, MN e SN. Para IPP, foram significativos os contrastes N - RN (362 dias), GN - RN (287 dias) e RN - MN (-133 dias). Para PDPV, foi significativo o contraste RN - MN $[-0,04287((\text{kg}/\text{kg})/\text{dia}) \times 1000]$ e para PDPM foram significativos os contrastes N - RN $[-0,01803((\text{kg}/\text{kg}^{0,75})/\text{dia}) \times 100]$, RN - MN $[0,01841((\text{kg}/\text{kg}^{0,75})/\text{dia}) \times 100]$ e MN - SN $[-0,01915((\text{kg}/\text{kg}^{0,75})/\text{dia}) \times 100]$. Conclui-se que novilhas RN e SN foram mais eficientes à primeira desmama que novilhas MN, as quais não diferiram das zebuínas N e GN.

Palavras-chave: bovinos de corte, cruzamentos, eficiência produtiva

Productivity to Weaning of Nelore and F₁ Guzerath x Nelore and *Bos taurus* x Nelore Heifers

ABSTRACT - Production efficiency of a beef cow-calf herd is determined by the ability of the cows in converting the ingested food into calf weight. This ability is related to cow size, fertility and milk production. The present study evaluated efficiency at weaning after first calving of 100 Nelore (N), 47 F₁ Guzerath x Nelore (GN), 67 F₁ Red Angus x Nelore (RN), 37 F₁ Marchigiana x Nelore (MN) and 38 F₁ Simental x Nelore (SN) heifers at Estação Experimental Paranavaí/IAPAR. The traits analyzed were age at first calving (IPP), the ratio of calf weaning weight to heifer weight at calving, divided by the age of the heifer at calving (PDPV) and the ratio of calf weaning weight to heifer metabolic weight at calving, divided by the age of the heifer at calving (PDPM). Least squares means for IPP in days, PDPV $[(\text{kg}/\text{kg})/\text{day}] \times 1000$ and PDPM $[(\text{kg}/\text{kg}^{0,75})/\text{day}] \times 100$ were: 1416, 1340, 1053, 1187 and 1117; 0.394, 0.414, 0.422, 0.379 and 0.418; and 0.169, 0.179, 0.187, 0.169 and 0.188, respectively for N, GN, RN, MN and SN. The contrasts N - RN (362 days), GN - RN (287 days) and RN - MN (-133 days) were significant for IPP. For PDPV, the contrast RN - MN $[-0.04287((\text{kg}/\text{kg})/\text{day}) \times 1000]$ was significant while for PDPM the contrasts N - RN $[-0.01803((\text{kg}/\text{kg}^{0,75})/\text{day}) \times 100]$, RN - MN $[0.01841((\text{kg}/\text{kg}^{0,75})/\text{day}) \times 100]$ and MN - SN $[-0.01915((\text{kg}/\text{kg}^{0,75})/\text{day}) \times 100]$ were significant. It can be concluded that RN and SN heifers had greater production efficiency at first weaning than MN heifers, which did not differ from N and GN heifers.

Key Words: beef cattle, crossbreeding, efficiency, weaning

Introdução

A eficiência da produção de um rebanho de criação de bovinos de corte pode ser definida como a habilidade da vaca em transformar o alimento que ingere em peso de bezerro à desmama. Esta eficiência depende das relações entre tamanho corporal, taxa de maturação, fertilidade e produção de leite das vacas. O nível de cada uma dessas características

que resulta mais produtivo deve ser determinado tendo em conta as condições de produção.

Resultados de vários trabalhos encontrados na literatura sugerem a inexistência de diferenças entre raças ou entre cruzamentos quanto à eficiência biológica (BOWDEN, 1980; McMORRIS e WILTON, 1986). Entretanto, outras pesquisas (MONTAÑO-BERMUDEZ e NIELSEN, 1990; JENKINS e FERREL, 1994) reportaram diferenças entre tipos

¹ Trabalho financiado pelo IAPAR.

² IAPAR/Polo de Curitiba. E.mail: dperotto@pr.gov.br

³ IAPAR/Est. Exp. Paranavaí. E.mail: epviapar@celepar.gov.br

⁴ IAPAR/Est. Exp. Joaquim Távora. E.mail: ejtiapar@celepar.gov.br

biológicos divergentes de gado para eficiência de transformação de alimento em carne e sugeriram que tais diferenças estariam associadas às diferenças de potencial genético para tamanho corporal e produção de leite, o que está de acordo com o estudo de TRENKLE e WILLHAM (1977). Esses autores afirmaram que as diferenças em eficiência de produção de carne entre raças ou entre cruzamentos são devidas, principalmente, ao impacto das diferenças no tamanho corporal, na taxa de maturação e na produção de leite sobre a economicidade da produção, e não a diferenças de eficiência biológica entre animais. BOWDEN (1980) também afirmou que não foram observadas diferenças em eficiência entre raças ou entre cruzamentos quando o alimento fornecido às vacas atendeu às exigências para a reprodução e a produção de leite. Entretanto, segundo esse autor, quando a reprodução foi comprometida ou o potencial genético do bezerro para crescimento foi limitado por falta de alimento, as diferenças potenciais em eficiência entre tipos de gado bovino puderam se manifestar.

Diferentes variáveis têm sido empregadas para quantificar a eficiência produtiva ou a produtividade do rebanho de cria à desmama. CARTWRIGHT (1976) usou a expressão fertilidade líquida para quantificar o número de bezerros desmamados pela vaca em relação ao tempo que a mesma permaneceu no rebanho. EUCLIDES FILHO et al. (1992) calcularam a eficiência de produção de carne das vacas à desmama pela razão do peso do bezerro aos 205 dias para o peso metabólico da vaca à desmama do bezerro. JENKINS e FERREL (1994) expressaram a eficiência à desmama em termos de gramas de bezerro desmamado/quilograma de MS ingerida/vaca exposta. Conforme enfatizaram ALENCAR et al. (1997), na comparação entre sistemas de cruzamentos entre raças de bovinos de corte, devem-se considerar, além de outras características importantes, o desenvolvimento do bezerro, o peso da vaca e a eficiência reprodutiva desta.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de produção à desmama de novilhas Nelore, F₁ Guzerá x Nelore, F₁ Red Angus x Nelore, F₁ Marchigiana x Nelore e F₁ Simental x Nelore, levando-se em consideração o peso do bezerro à desmama, o peso da mãe ao primeiro parto e a idade da mãe ao primeiro parto.

Material e Métodos

Foram utilizadas na análise observações de idade ao primeiro parto, peso da novilha ao parto e peso do bezerro à desmama de 289 fêmeas bovinas primíparas, sendo 100 Nelore, 47 F₁ Guzerá x Nelore, 67 F₁ Red Angus x Nelore, 37 F₁ Marchigiana x Nelore e 38 F₁ Simental x Nelore, que nasceram na Estação Experimental de Paranavaí no período 1985-1996 (PEROTTO et al., 1996). Esses animais foram gerados por um projeto de pesquisa iniciado em 1984 com o objetivo de caracterizar biologicamente a raça Nelore pura e em cruzamentos com as raças Guzerá, Red Angus, Simental e Marchigiana. Numa fase inicial (1984 a 1986) foram realizados acasalamentos para produzir bezerros Nelore (N), 1/2 Guzerá + 1/2 Nelore (1G1N), 1/2 Red Angus + 1/2 Nelore (1R1N) e 1/2 Marchigiana + 1/2 Nelore (1M1N). A partir de 1987, com a entrada em reprodução das novilhas F₁, foram realizados acasalamentos para produzir bezerros 3/4 Nelore + 1/4 Guzerá (3N1G), 3/4 Guzerá + 1/4 Nelore (3G1N), 3/4 Nelore + 1/4 Red Angus (3N1R), 3/4 Red Angus + 1/4 Nelore (3R1N), 3/4 Nelore + 1/4 Marchigiana (3N1M) e 3/4 Marchigiana + 1/4 Nelore (3M1N). Em 1989, foram iniciados acasalamentos para produzir bezerros 1/2 Simental + 1/2 Nelore (1S1N). Além disso, em 1989 foram também iniciados acasalamentos terminais entre machos Marchigiana e fêmeas 1G1N, 1R1N, originando assim bezerros 1/2 Marchigiana + (1/4 Guzerá + 1/4 Nelore) (2M1G1N) e 1/2 Marchigiana + (1/4 Red Angus + 1/4 Nelore) (2M1R1N). Mais tarde, foram também realizados acasalamentos de touros Simental com fêmeas 1/2 Simental + 1/2 Nelore e de touros Marchigiana com fêmeas 1/2 Simental + 1/2 Nelore, produzindo bezerros 3/4 Simental + 1/2 Nelore (3S1N) e 1/2 Marchigiana + (1/4 Simental + 1/4 Nelore) (2M1S1N).

O clima da região onde o trabalho foi realizado inscreve-se no tipo Cfa da classificação de Köppen (IAPAR, 1994) e os solos pertencem aos grupos Latosol Vermelho Escuro Distrófico e Podzólico Vermelho Amarelo (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1970).

O rebanho de cria foi mantido em pastagens de *Brachiaria humidicula* (Rendle) Schweick. e *Brachiaria decumbens* Stapf., numa lotação próxima a 2 UA/ha, tendo sido suplementado no inverno com forragem picada de capim napier (*Pennisetum purpureum* Schum.) e de cana-de-açúcar (*Saccharum*

officinarum L.), além de uréia adicionada à mistura mineral e pastoreio direto em bancos de proteína (*Cajanus cajan* (L.) Millsp. e *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit). Os bezerros foram desmamados aproximadamente aos sete meses de idade e separados por sexo entre 11 e 12 meses de idade. Durante o primeiro inverno após a desmama, os bezerros que foram mantidos em pastagens de capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) tiveram acesso a pastagens de inverno (*Avena sativa* L. e *Avena strigosa* Schreb), à ração de duas horas por dia.

A reprodução do rebanho foi feita por inseminação artificial em duas estações (primavera-verão: 15 de outubro a 15 de janeiro; outono: 15 de abril a 30 de junho). A estação outonal foi suspensa a partir de 1990 por resultar sistematicamente em pequeno número de nascimentos no final do verão, ocasionando problemas de manejo. As novilhas foram expostas à reprodução ao completarem dois anos de idade.

Foram analisadas a idade ao primeiro parto (IPP), a relação entre o peso do bezerro à desmama (P205) e o peso da mãe ao parto (PVP), dividida pela IPP, em dias (PDPV), e a relação entre o peso do bezerro à desmama e o peso metabólico da mãe ao parto (PMP), dividida pela IPP, em dias (PDPM). As características PDPV e PDPM foram calculadas, respectivamente, pelas fórmulas $(P205/PVP)/IPP$ e $(P205/PVP^{0,75})/IPP$. Essas razões foram introduzidas no estudo para levar em consideração uma característica reprodutiva, a IPP, nas comparações entre os grupos genéticos de novilhas.

As três características (IPP, PDPV e PDPM) foram analisadas pela metodologia dos quadrados mínimos (SAS, 1994), por intermédio do seguinte modelo linear:

$$Y_{ijklmn} = \mu + GN_i + GB_{ij} + AN_k + AB_l + EB_m + \varepsilon_{ijklmn}$$

em que: Y_{ijklmn} representa o valor observado da variável (IPP, PDPV e PDPM); μ , a média geral da variável; GN_i , o efeito fixo do i-ésimo grupo genético da novilha; GB_{ij} , o efeito fixo do j-ésimo grupo genético do bezerro dentro do i-ésimo grupo genético da novilha; AN_k , o efeito fixo do k-ésimo ano de nascimento da novilha; AB_l , o efeito fixo do l-ésimo ano de nascimento do bezerro; EB_m , o efeito fixo da m-ésima estação de nascimento do bezerro; ε_{ijklmn} , o efeito aleatório do erro experimental associado a cada observação.

Na análise da IPP foi excluído o efeito do ano de nascimento do bezerro. Além disso, o efeito de EB_m foi substituído pelo efeito fixo da m-ésima estação de nascimento da novilha (EN_m). Em análises prelimina-

res constatou-se que o sexo do bezerro não tinha influência significativa sobre qualquer das características em estudo e por isso o mesmo não foi considerado nas análises finais. Igualmente, não foram significativos ($P > 0,05$), e por este motivo não foram incluídos no modelo estatístico, os efeitos da interação $AN \times EN$ sobre a IPP nem aqueles das interações $AN \times EB$ e $AB \times EB$ sobre a PDPV e a PDPM. Em caráter complementar, foram analisados também o peso vivo da novilha ao parto (PVP) e o peso do bezerro à desmama considerado como característica da mãe. Antes de ser empregado nos cálculos das relações acima definidas, o peso à desmama foi ajustado para a idade de 205 dias (P205). A idade à desmama variou de 175 a 262 dias.

Resultados e Discussão

O presente estudo comparou novilhas de diferentes grupos genéticos expostas às mesmas condições de alimentação e de manejo reprodutivo, supondo que as diferenças entre grupos quanto às características analisadas possam ser atribuídas a diferenças genéticas. Outra suposição é de que as condições ambientais em que o estudo foi realizado representam as condições de produção da maioria dos sistemas de criação de bovinos de corte da região Noroeste do Estado do Paraná. Eventuais diferenças entre grupos atribuíveis a diferenças nos níveis de ingestão de alimentos em relação ao peso das novilhas, que podem ocorrer quando a disponibilidade alimentar não é suficiente para suprir as exigências de nutrientes para crescimento, reprodução e produção de leite, estão, neste estudo, confundidas com as diferenças genéticas.

Os grupos comparados diferem entre si quanto à produção de leite, ao tamanho corporal adulto e à precocidade sexual. A raça Nelore apresenta porte que varia de pequeno a médio, musculatura moderada, baixa produção de leite e elevada idade à puberdade. A raça Guzerá iguala-se à Nelore, exceto por uma pequena superioridade quanto à produção de leite, principalmente neste projeto, onde não se fez distinção entre os tipos corte e leiteiro da raça. O Red Angus tem porte médio, baixa relação músculo:gordura na carcaça, moderada produção de leite e baixa idade à puberdade. O Marchigiana apresenta grande porte, carcaça com alta relação músculo:gordura, idade adiantada à puberdade e baixa produção de leite. Finalmente, a raça Simental tem grande porte, boa relação músculo:gordura,

baixa idade à puberdade e alta produção de leite (MASON, 1971; KOCH et al., 1989).

Os resultados mostrados na Tabela 1 indicam que o grupo genético da novilha (GN) teve efeito significativo ($P < 0,001$) sobre as três características (IPP, PDPV e PDPM) analisadas. O grupo genético do bezerro dentro do grupo genético da novilha influenciou a PDPV ($P < 0,05$) e a PDPM ($P < 0,01$). O ano de nascimento da novilha mostrou efeito ($P < 0,01$) sobre sua IPP e, através desta, sobre seu desempenho à desmama. O ano de nascimento do bezerro, influenciando o peso deste à desmama, teve efeito ($P < 0,001$) sobre a PDPV e sobre a PDPM. Os efeitos da estação de nascimento da novilha sobre a IPP e da estação de nascimento do bezerro sobre as duas medidas de desempenho aproximaram-se do nível de significância ($P < 0,10$) e, por esta razão, foram mantidos nos modelos estatísticos.

Pela sua influência sobre a disponibilidade de pastos e, conseqüentemente, sobre a alimentação dos animais, a estação de nascimento da novilha influenciou ($P < 0,10$) a IPP. Novilhas nascidas durante o inverno tiveram menor IPP (1200 \pm 21 dias) que as nascidas no verão e no outono (1253 \pm 25 dias). Esta diferença é causada por diferenças nas taxas de

crescimento das fêmeas em função da disponibilidade e da qualidade dos pastos. As novilhas nascidas no inverno têm melhores taxas de crescimento porque são amamentadas na primavera e no verão ao passo que as nascidas no verão e no outono são amamentadas no outono, no inverno e início da primavera. Assim, bezerras nascidas de julho a setembro são beneficiadas indiretamente pela maior produção de leite das mães e, diretamente, pela ingestão de forragem de melhor qualidade quando, no decorrer da primavera, começam a pastear. Por outro lado, as bezerras nascidas no verão e no início do outono são amamentadas quando a qualidade dos pastos tropicais começa a declinar e os pastos de inverno ainda não estão disponíveis. Além disso, esses animais começam a ingerir forragem através do pastejo em épocas que coincidem com a maior escassez de pastos. A fixação de uma estação de reprodução que permita aos animais melhor utilizar os recursos forrageiros é, portanto, uma alternativa de manejo que pode ser associada ao uso dos cruzamentos para melhorar o desempenho dos rebanhos de cria.

As médias obtidas por quadrados mínimos para IPP, PDPV e PDPM são apresentadas na Tabela 2 e estimativas de contrastes entre médias de grupos

Tabela 1 - Resumo das análises de variância da idade ao primeiro parto e de medidas de produtividade ao primeiro parto em novilhas Nelore e em cruzadas F_1 Guzerá x Nelore e *Bos taurus* x Nelore em Paranavaí, PR – 1996

Table 1 - Summary of analyses of variance of the traits age at first calving and productivity in Nelore and in F_1 crossbred Guzerath x Nelore and *Bos taurus* x Nelore heifers in Paranavaí, PR – 1996

Fonte de variação Source of variation	Quadrados médios Mean squares		
	IPP ¹ (dia) (day)	PDPV ¹ ((kg/kg)/dia) x 1000 (x 10 ⁸)	PDPM ¹ ((kg/kg ^{0,75})/dia) x 100 (x 10 ⁸)
Grupo genético da novilha (GN) <i>Genetic group of heifer (GN)</i>	513 485***	507 274*	120 848*
Grupo genético do bezerro dentro do GN <i>Genetic group of calf within GN</i>	35 201	638 167*	117 481**
Ano de nascimento da novilha <i>Year of birth of heifer</i>	58 490**	6 121 054***	996 027***
Ano de nascimento do bezerro <i>Year of birth of calf</i>	-	6 034 612***	962 565***
Estação de nascimento da novilha <i>Season of birth of heifer</i>	40 192	-	-
Estação de nascimento do bezerro <i>Season of birth of calf</i>	-	835 901	204 940*
Resíduo <i>Error</i>	24 949	310 437	45 102
R ² (%)	56	73	77

¹ IPP = Idade ao primeiro parto, PDPV = (Peso do bezerro à desmama/peso da novilha ao parto)/idade da novilha ao parto e PDPM = (Peso do bezerro à desmama/peso metabólico da novilha ao parto)/idade da novilha ao parto.

¹ IPP = Age at first calving (days), PDPV = (Weaning weight of calf / heifer weight at calving)/age of heifer at calving and PDPM = (Weaning weight of calf / heifer metabolic weight at calving)/age of heifer at calving.

* = $P < 0,05$, ** = $P < 0,01$ e *** = $P < 0,001$.

genéticos de vacas para as mesmas variáveis encontram-se na Tabela 3.

As médias de IPP variaram de 1053 dias (34,6 meses) para o Grupo 1R1N a 1416 dias (46,6 meses) para o grupo Nelore. PELICIONI et al. (1999) encontraram médias de idade ao primeiro parto de 29,7 meses para novilhas F₁ Aberdeen Angus-Nelore e de 36,4 meses para novilhas Nelore. No referido trabalho, as novilhas foram criadas em pastagens tropicais, recebendo suplementação mineral, e expostas à reprodução aos 300 kg de peso vivo, sem estação de reprodução fixa. ALENCAR et al. (1999) reportaram média de idade ao primeiro parto de 35,3 meses para novilhas Nelore criadas em pastagens tropicais e expostas a uma estação de montas de 10 meses (maio a fevereiro). No presente trabalho, as novilhas foram expostas à reprodução aos 24 meses de idade, seguindo-se uma estação de inseminação fixa. Assim, aquelas que não conceberam até, aproximadamente, os 27 meses de idade, só tiveram outra oportunidade para conceber a partir dos 33 meses. Além disso, como a estação de inseminação de outono foi suspensa em 1990, grande parte das novilhas que não conceberam durante a primeira estação de inseminação só tiveram outra oportunidade a partir dos 36 meses. Este foi o caso da maioria das fêmeas zebuínas (N e 1G1N), que apresentaram médias de IPP de 46,6 meses e de 44,1 meses, respectivamente. Esses valores são comparáveis à média de 44 meses para a idade ao primeiro parto na raça Guzerá em Araçatuba-SP (PIRES et al., 1977). BALIEIRO (1976) reportou idade à primeira fecundação de 35 meses para novilhas Guzerá em Curvelo-MG,

enquanto CAMPOS (1974) apresentou média de 36 meses para a idade à primeira fertilização de novilhas Nelore em Uberaba-MG, correspondendo a idades ao primeiro parto de 44 e 45 meses, respectivamente. A causa principal da avançada idade ao primeiro parto das novilhas zebuínas submetidas a condições de alimentação e de manejo semelhantes às do presente trabalho é a baixa velocidade de ganho de peso do nascimento aos 24 meses de idade. PEROTTO et al. (2001) analisaram o desenvolvimento ponderal das fêmeas do presente trabalho e verificaram diferenças de peso que começam ao nascimento e se prolongam até os 24 meses. As diferenças de peso para o contraste 1R1N-N foram de 29 kg à desmama, 42 kg aos 12 meses, 70 kg aos 18 meses e 71 kg aos 24 meses. Nesta última idade, as novilhas 1R1N apresentaram peso médio de 345 kg, enquanto as Nelore pesaram, em média, 277 kg. Tais valores indicam que as condições de alimentação fornecidas às novilhas do nascimento aos dois anos foram suficientes para que diferenças entre grupos genéticos quanto à taxa de crescimento se manifestassem. Embora não se possa afirmar que as condições de alimentação permitiram a plena expressão do potencial de crescimento das novilhas F₁ *Bos taurus* x *Bos indicus*, constata-se que as zebuínas não cresceram à mesma velocidade que as primeiras. Esta superioridade das F₁ *Bos taurus* x *Bos indicus* em relação às zebuínas pode ser utilizada para resultar em grandes ganhos de produtividade em sistemas de produção modernos onde o uso de estações de monta fixas é parte indispensável de um bom manejo do rebanho.

As variáveis definidas nesta pesquisa para ex-

Tabela 2 - Médias ajustadas por quadrados mínimos da idade ao primeiro parto e de medidas de produtividade ao primeiro parto em novilhas Nelore e em cruzadas F₁ Guzerá x Nelore e *Bos taurus* x Nelore em Paranavaí, PR - 1996

Table 2 - Least squares means for age at first calving and for productivity traits in Nelore and in F₁ Guzerath x Nelore and *Bos taurus* x Nelore heifers in Paranavaí, PR - 1996

Fonte de variação <i>Source of variation</i>	Característica ¹ <i>Trait¹</i>		
	IPP (dia) <i>(day)</i>	PDPV <i>((kg/kg)/dia) x 1000</i>	PDPM ⁽¹⁾ <i>((kg/kg^{0,75})/dia) x 100</i>
Nelore	1416 ± 30	0,39447 ± 0,0171	0,16991 ± 0,0065
F ₁ Guzerá x Nelore	1340 ± 31	0,41455 ± 0,0162	0,17918 ± 0,0062
F ₁ Red Angus x Nelore	1053 ± 34	0,42206 ± 0,0129	0,18795 ± 0,0049
F ₁ Marchigiana x Nelore	1187 ± 45	0,37919 ± 0,0174	0,16954 ± 0,0066
F ₁ Simental x Nelore	1117 ± 33	0,41824 ± 0,0134	0,18869 ± 0,0051

¹ IPP = Idade ao primeiro parto, PDPV = (Peso do bezerro à desmama/peso da novilha ao parto)/idade da novilha ao parto e PDPM = (Peso do bezerro à desmama/peso metabólico da novilha ao parto)/idade da novilha ao parto.

¹ IPP = Age at first calving (days), PDPV = (Weaning weight of calf / heifer weight at calving)/age of heifer at calving and PDPM = (Weaning weight of calf / heifer metabolic weight at calving)/age of heifer at calving.

pressar o desempenho das novilhas em termos de peso de bezerro à desmama (PDPV e PDPM) contemplam características da própria mãe (IPP e PVP) e o peso do bezerro à desmama considerado como característica da mãe. Os fenótipos dessas características são condicionados por fatores genéticos e ambientais que influenciam a expressão da IPP e do PVP assim como pelo genótipo e pelo ambiente do bezerro para o peso à desmama, sendo que nesse ambiente inclui-se o efeito materno.

As médias para peso da novilha ao parto (PVP), calculadas por quadrados mínimos, foram 376 ± 9 kg, 371 ± 9 kg, 397 ± 10 kg, 394 ± 13 kg e 411 ± 9 kg, respectivamente, para os grupos N, 1G1N, 1R1N, 1M1N e 1S1N, sendo significativos os contrastes NN - 1S1N e 1G1N - 1S1N, e refletindo, portanto, diferenças entre as zebuínas e as cruzadas europeu x zebu para taxa de crescimento e tamanho adulto. Na mesma ordem, as médias para os pesos à desmama (P205), como característica da mãe, foram 149 ± 2 kg, 160 ± 2 kg, 172 ± 1 kg, 166 ± 2 kg e 188 ± 1 kg. Todos os possíveis contrastes de pares de médias mostraram-se significativos ($P < 0,01$ a $P < 0,001$). Os ganhos médios diários do nascimento à desmama (GMDs) foram 576 g para bezerros de vacas Nelore, 628g para bezerros de vacas 1G1N, 659 g para bezerros de vacas 1R1N, 621 g para bezerros de vacas 1M1N e 736 g para bezerros de vacas 1S1N. Somente o contraste 1G1N - 1M1N não foi significativo ($P > 0,05$). Tais resultados sugerem que eventuais restrições alimentares, se ocorreram, não foram suficientes para impedir que os bezerros com maior potencial de crescimento e amamentados pelas mães com maior capacidade leiteira, como os 3S1N e os 2M1S1N, fossem os mais pesados à desmama. Contudo, essas diferenças não autorizam inferir que as exigências nutricionais das mães para produção de leite nem as dos bezerros para crescimento tenham sido plenamente atendidas. É possível, por exemplo, que o mérito leiteiro das novilhas 1S1N não tenha se expressado completamente por causa de restrições alimentares ou que o ganho de peso do nascimento à desmama dos bezerros 3M1N tenha sido limitado pela insuficiente produção de leite das mães 1M1N. Apesar dessas ressalvas, os resultados de desempenho e as diferenças entre grupos genéticos encontradas no presente trabalho têm correspondência com alguns resultados da literatura.

EUCLIDES FILHO et al. (1999) reportaram peso médio à desmama de 158 kg para bezerros

Nelore, 166 kg para F_1 Simental x Nelore e 188 kg para retrocruzados com touros Nelore sobre vacas F_1 Simental x Nelore. Os autores afirmaram que sistemas de cruzamentos baseados no uso de fêmeas 1/2 Simental + 1/2 Nelore produziram bezerros mais pesados à desmama que sistemas baseados no uso de fêmeas Chianina x Nelore ou Charolês x Nelore e inferiram que o uso de touros de raças pesadas como o Charolês sobre vacas F_1 1/2 Simental + 1/2 Nelore otimizariam a utilização dos efeitos genéticos aditivos direto e materno. Tais afirmação e inferência são corroboradas pelos resultados deste trabalho.

Por outro lado, PELICIONI et al. (1999), analisando dados de cruzamentos registrados na Fazenda Ivaé, situada em Amambai, MS, encontraram ganhos médios diários do nascimento à desmama de 602 g para bezerros de vacas Nelore, 607 g para bezerros de vacas 1/2 Simental + 1/2 Nelore e de 621 g para bezerros de vacas 1/2 Aberdeen Angus + 1/2 Nelore. Com dados da mesma Fazenda, MUNIZ e QUEIROZ (1998) reportaram pesos à desmama (230 dias) de 174 kg para bezerros Nelore, 192 kg para bezerros 1/2 Aberdeen Angus + 1/2 Nelore e 195 kg para bezerros 1/2 Simental + 1/2 Nelore. Na mesma ordem, os GMDs foram respectivamente 0,630 kg, 0,700 kg e 0,716 kg. A superioridade dos bezerros retrocruzados com Nelore sobre vacas F_1 Aberdeen Angus x Nelore em relação aos retrocruzados de Nelore com vacas de raças continentais (Gelbvieh e Simental) permitiu às autoras sugerirem que, nas condições daquele trabalho, poderiam existir limitações ao atendimento das exigências nutricionais das fêmeas cruzadas de maior porte.

As relações P205/PVP apresentaram médias de 0,445, 0,469, 0,429, 0,414 e 0,445 para os grupos NN, 1G1N, 1R1N, 1M1N e 1S1N, respectivamente, havendo diferenças estatísticas ($P < 0,01$) para os contrastes 1G1N - 1R1N e 1G1N - 1M1N. Expressando-se o P205 em relação ao peso metabólico da mãe ($PVP^{(0,75)}$), as médias por quadrados mínimos foram $1,91 \pm 0,05$ kg/kg^(0,75), $2,02 \pm 0,05$ kg/kg^(0,75), $1,92 \pm 0,04$ kg/kg^(0,75), $1,85 \pm 0,05$ kg/kg^(0,75) e $2,02 \pm 0,04$ kg/kg^(0,75), respectivamente, para os grupos NN, 1G1N, 1R1N, 1M1N e 1S1N, sendo significativos ($P < 0,05$ a $P < 0,01$) os contrastes NN - 1G1N, 1R1N - 1S1N, 1G1N - 1M1N e 1G1N - 1S1N.

Trabalhando com vacas Nelore, acasaladas com touro Nelore e mantidas em pastagens de grama batatais (*Paspalum notatum* Flugge), *coastcross* (*Cynodon dactylon* (L.) pers.), colônia (*Panicum maximum*

Jacq.) e pangola (*Digitaria decumbens* Stent.), no Oeste do Estado de São Paulo, ALENCAR et al. (1997) encontraram relação de 0,427 entre o peso do bezerro aos 270 dias e o peso da vaca ao parto. ALENCAR et al. (1999) verificaram, para vacas Nelore multíparas, relação igual a 0,438 entre o peso do bezerro aos 270 dias e o peso da vaca ao parto. Em outro trabalho, em Campo Grande-MS, EUCLIDES FILHO et al. (1992) verificaram relações entre o peso do bezerro ao 205 dias e peso metabólico da vaca ao parto de 2,18 kg/kg^(0,75), 2,02 kg/kg^(0,75) e 2,15 kg/kg^(0,75), respectivamente, para os grupos Nelore-Fleckvieh, Nelore-Chianina e Nelore-Charolês. Constata-se, assim, que houve concordância entre os resultados do presente trabalho e aqueles dos citados estudos.

Relações entre o peso do bezerro e o peso vivo da novilha ou entre o peso do bezerro e o peso metabólico da novilha, como as mencionadas anteriormente, indicam apenas o desempenho produtivo da mãe, mas não levam em conta seu desempenho reprodutivo. Esta limitação foi contornada no presente estudo dividindo-se as relações de peso pelas idades das mães ao parto, gerando as medidas de produtividade PDPV e PDPM, cujas médias de grupos genéticos apresentadas na Tabela 2 não têm correspondentes na literatura.

Com base nos contrastes apresentados na Tabela 3, pode-se afirmar que as zebuínas (N e 1G1N) apresentaram maior (P<0,001) idade ao primeiro parto que as F₁ *Bos taurus* x Nelore. Dentre estas, houve diferença (P<0,05) entre as 1R1N e as 1M1N. Por

outro lado, valores de 76 dias para o contraste N - 1G1N e de 70 dias para 1M1N - 1S1N não se revelaram significativos (P>0,05), mas esta falta de significância pode ter resultado dos baixos números de observações nos grupos 1G1N, 1M1N e 1S1N.

Ao se dividir as relações P205/PVP e P205/PVP^(0,75) pela IPP, houve aumento dos coeficientes de variação (de 11 para 15% para a relação envolvendo o PVP e de 8 para 13% para a relação envolvendo o PVP^(0,75)). Mesmo assim, foi possível detectar diferenças (P<0,05) para os contrastes 1R1N - 1M1N para a PDPV [0,04287 ± 0,0151((kg/kg)/dia) x 10³] bem como para os contrastes N - 1R1N [-0,01803 ± 0,0079((kg/kg^(0,75))/dia) x 102], 1R1N - 1M1N [0,01841 ± 0,0077((kg/kg^(0,75))/dia) x 102] e 1M1N - 1S1N [-0,01915 ± 0,0083((kg/kg^(0,75))/dia) x 10²] para PDPM.

Constata-se aqui a importância de se considerar simultaneamente as características IPP, PVP e P205 nas comparações entre grupos genéticos quanto à produtividade à desmama. Por exemplo, novilhas 1G1N apresentaram maiores (P<0,01) pesos de bezerro à desmama em comparação às Nelore. Contudo, não houve diferenças (P>0,05) entre esses dois grupos quanto às medidas de produtividade à desmama porque os mesmos não diferiram para IPP nem para PVP. Novilhas Nelore e 1R1N não diferiram quanto ao PVP, mas a produtividade à desmama, medida pela PDPM, das últimas foi melhor (P<0,05) em virtude das diferenças quanto à IPP e ao P205. Apesar da superioridade

Tabela 3 - Contrastes entre médias de grupos genéticos para idade ao primeiro parto e para medidas de produtividade ao primeiro parto em novilhas Nelore e em F₁ Guzerá x Nelore e *Bos taurus* x Nelore em Paranavaí, PR - 1996
Table 3 - Contrasts between genetic groups for age at first calving and for productivity traits in Nelore and in F₁ Guzerath x Nelore and *Bos taurus* x Nelore heifers in Paranavaí, PR - 1996

Contraste ¹ Contrast ¹	Característica ¹ Trait ¹		
	IPP (dia) (day)	PDPV ((kg/kg)/dia) x 1000	PDPM ⁽¹⁾ ((kg/kg ^{0,75})/dia) x 100
N - 1G1N	76 ± 42	0,02008 ± 0,0157	-0,00926 ± 0,0060
N - 1R1N	362 ± 47***	-0,02759 ± 0,0208	-0,01803 ± 0,0079*
1G1N - 1R1N	287 ± 46***	-0,00751 ± 0,0198	-0,00877 ± 0,0075
1R1N - 1S1N	-63 ± 47	0,00383 ± 0,0179	-0,00074 ± 0,0068
1R1N - 1M1N	-133 ± 55*	0,04287 ± 0,0201*	0,01841 ± 0,0077*
1M1N - 1S1N	70 ± 57	-0,03904 ± 0,0217	-0,01915 ± 0,0083*

¹ N = Nelore, 1G1N = 1/2 Guzerá + 1/2 Nelore, 1R1N = 1/2 Red Angus + 1/2 Nelore, 1M1N = 1/2 Marchigiana + 1/2 Nelore e 1S1N = 1/2 Simental + 1/2 Nelore).

² IPP = Idade ao primeiro parto, PDPV = (Peso do bezerro à desmama/peso da novilha ao parto)/idade da novilha ao parto e PDPM = (Peso do bezerro à desmama/peso metabólico da novilha ao parto)/idade da novilha ao parto.

¹ IPP = Age at first calving (days), PDPV = (Weaning weight of calf / heifer weight at calving)/age of heifer at calving and PDPM = (Weaning weight of calf / heifer metabolic weight at calving)/age of heifer at calving.

² N = Nelore, 1G1N = 1/2 Guzerath + 1/2 Nelore, 1R1N = 1/2 Red Angus + 1/2 Nelore, 1M1N = 1/2 Marchigiana + 1/2 Nelore and 1S1N = 1/2 Simental + 1/2 Nelore).
* = P<0,05 e *** = P<0,001 pelo teste t.

das 1R1N em relação às 1G1N quanto à IPP (-287 dias) e ao P205 (+11 kg), esses dois grupos não diferiram quanto às medidas de produtividade porque o grupo 1G1N apresentou menor (-25 kg) (P<0,06) PVP. Fêmeas 1S1N superaram as 1R1N quanto ao P205 medido como característica da mãe. Entretanto, quando esta característica foi expressa em relação ao peso da mãe e à idade ao primeiro parto, os dois grupos não diferiram porque as 1R1N tiveram seus desempenhos beneficiados pelos menores valores (P<0,10) de IPP. As 1R1N superaram as 1M1N para as duas medidas de produtividade porque tiveram melhor desempenho quanto à IPP (-133 dias) bem como quanto ao P205 dos bezerros (+6 kg). As fêmeas 1S1N e 1M1N não diferiram quanto à IPP nem quanto ao PVP, mas o P205 dos bezerros amamentados pelas 1M1N foi inferior (P<0,001) ao dos bezerros das fêmeas 1S1N, fato que fez com que os dois grupos diferissem (P<0,05) quanto à PDPM. O grupo 1M1N não diferiu dos grupos N e 1G1N para PDPV nem para PDPM, fato que pode ser atribuído à falta de diferença (P>0,05) quanto ao PVP. Finalmente, a superioridade das 1R1N e 1S1N em relação às Nelore deveu-se, principalmente, às diferenças na idade ao primeiro parto e no P205.

Conclusões

A produtividade à desmama dos rebanhos bovinos de corte da região Noroeste do Estado do Paraná pode ser aumentada pelo uso de fêmeas cruzadas Red Angus x Nelore e Simental x Nelore.

Referências Bibliográficas

- ALENCAR, M.M., TREMATORE, R.L., OLIVEIRA, J.A.L. et al. 1997. Desempenho produtivo de vacas da raça Nelore e cruzadas Charolês x Nelore, Limousin x Nelore e Tabapuã x Nelore. *Rev. bras. zootec.*, 26(3):467-472.
- ALENCAR, M.M., OLIVEIRA, J.A.L., ALMEIDA, M.A. 1999. Idade ao primeiro parto, peso ao parto e desempenho produtivo de vacas Nelore e cruzadas Charolês x Nelore. *Rev. bras. zootec.*, 28(4):681-686.
- BALIEIRO, E.S. *Herança e meio como causa de variação de idade à primeira fecundação e do intervalo entre partos em vacas da raça Guzerá*. Belo Horizonte, MG: UFMG, 1976. 92p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária/Universidade Federal de Minas Gerais, 1976.
- BOWDEN, D.M. 1980. Feed utilization for calf production in the first lactation by 2-year old F₁ crossbred beef cows. *J. Anim. Sci.*, 51(2):304-315.
- CARTWRIGHT, T.C. Relationships of size, maturing rate, milk production and net lifetime fertility to productivity. In: BEEF CATTLE SHORTCOURSE, 1976. College Station. *Proceedings...* Texas, USA: Texas A&M University, 1976. p.1-8.
- CAMPOS, F.A.A. *Alguns aspectos da eficiência reprodutiva no rebanho Nelore da Estação Experimental de Uberaba*. Belo Horizonte, MG: UFMG, 1974. 57p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária/Universidade Federal de Minas Gerais, 1974.
- EUCLIDES FILHO, K., FIGUEIREDO, G.R., ALVES, R.G.O. et al. 1999. Efeitos genéticos aditivos direto e materno sobre o peso à desmama em animais mestiços europeu-zebu. *Rev. bras. zootec.*, 28(2):275-278.
- EUCLIDES FILHO, K., FIGUEIREDO, G.R., THIAGO, L.R.L.S. Eficiência biológica de produção de carne de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, Lavras. *Anais...* Lavras: SBZ, 1992. p.124.
- JENKINS, T.G., FERREL, C.L. 1994. Productivity through weaning of nine breeds of cattle under varying feed availabilities: initial evaluation. *J. Anim. Sci.*, 72(7):2787-2797.
- IAPAR. 1974. *Cartas Climáticas do Estado do Paraná*. Documento 18. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná. 49p.
- KOCH, R.M., CUNDIFF, L.V., GREGORY, K.E. 1989. Beef cattle breed resource utilization. *R. Bras. Genet.*, 12(3-Supplement):55-80.
- MASON, I.L. 1971. Comparative beef performance of the large cattle breeds of Western Europe. *Anim. Breed. Abst.*, 39(1):1-29.
- McMORRIS, M.R., WILTON, J.W. 1986. Breeding systems, cow weight and milk yield effects on various biological variables in beef production. *J. Anim. Sci.*, 63(4):1363-1372.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. 1970. *Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Noroeste do Estado do Paraná*. Boletim Técnico Nº 14. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. 102p.
- MONTAÑO-BERMUDEZ, M., NIELSEN, M.K. 1990. Biological efficiency to weaning and to slaughter of crossbred beef cattle with different genetic potential for milk. *J. Anim. Sci.*, 68(8):2297-2307.
- MUNIZ, C.A.S.D., QUEIROZ, S.A. 1998. Avaliação do peso à desmama e do ganho médio de peso de bezerros cruzados no Mato Grosso do Sul. *Rev. bras. zootec.*, 27(3):504-512.
- PELICIONI, L.C., MUNIZ, C.A.S.D., QUEIROZ, S.A. 1999. Avaliação do desempenho ao primeiro parto de fêmeas Nelore e F1. *Rev. bras. zootec.*, 28(4):729-734.
- PEROTTO, D., CUBAS, A.C., ABRAHÃO, J.J.S. et al. Desempenho ponderal de animais Nelore e cruzas com Nelore. I. Período pré-desmama. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996. p.124-126.
- PEROTTO, D., CUBAS, A.C., ABRAHÃO, J.J.S. 2001. Ganho de peso da desmama aos 12 meses e peso aos 12 meses de bovinos Nelore e cruzas com Nelore. *Rev. bras. zootec.*, 30(3):730-735.
- PIRES, F.L., FREITAS, M.A.A. de, DUPAS, W. 1977. Eficiência reprodutiva das raças Suíça, Guzerá e mestiças Suíço-Guzerá. *Bol. Ind. Anim.*, 34(2):243-246.
- SAS Institute Inc. 1994. *SAS/STAT User's guide*. Volume 2, Version 6, Fourth Edition. Cary, NC: SAS Inst. Inc. 1686p.
- TRENKLE, A., WILLHAM, R.L. 1977. Beef production efficiency. *Science*, 198(12):1009-1015.

Recebido em: 13/11/00

Aceito em: 08/06/01