

Precocidade sexual, eficiência reprodutiva e desempenho produtivo de matrizes jovens Nelore e cruzadas

[Sexual precocity, reproductive efficiency and productive performance of Nelore and crossbred young cows]

M.R. Reggiori¹, R.A.A. Torres Júnior², G.R.O. Menezes^{2*}, J.V.F. Battistelli³, L.O.C. Silva², M.M. Alencar⁴, J.C.K. Oliveira¹, F.J.C. Faria¹

¹Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UFMS – Campo Grande, MS

²Embrapa Gado de Corte – Campo Grande, MS

³Geneplus/Embrapa Gado de Corte – Campo Grande, MS

⁴Embrapa Pecuária Sudeste – São Carlos, SP

RESUMO

Com o objetivo de avaliar matrizes da raça Nelore (NE) e cruzadas $\frac{1}{2}$ Angus + $\frac{1}{2}$ Nelore (AN), $\frac{1}{2}$ Caracu + $\frac{1}{2}$ Nelore (CN) e $\frac{1}{2}$ Senepol + $\frac{1}{2}$ Caracu (SC) quanto à precocidade sexual em sistemas de recria a pasto, eficiência reprodutiva e desempenho produtivo das matrizes em cada grupo genético (GG), matrizes desses grupos foram produzidas por três safras. Foram avaliadas 40 matrizes AN, 37 CN, 51 NE e 43 SC. Para prenhez precoce, matrizes AN apresentaram taxa de prenhez de 92,2% contra 29,1% para CN, 22,6% para SC e 1,1% para NE. Na prenhez convencional, matrizes AN obtiveram 99,4%, 98,8% para CN, 84,4% para SC e 80,0% para NE. A reconcepção das matrizes AN foi 86,3%, 75,1% de CN, 49,6% de NE e 43,6% de SC. Matrizes AN tiveram menor média de idade ao primeiro parto em meses, 26,36±0,79, contra 31,33±0,86 para CN, 33,51±0,98 para SC e 38,08±0,74 para NE. Para peso ao desmame, crias *three-cross* das AN pesaram mais que as F1 das NE, por volta de 19%. Para relação de peso ao desmame, não houve diferenças estatísticas entre GG. Matrizes AN foram superiores às demais nos aspectos reprodutivos e produtivos, seguidas das matrizes CN.

Palavras-chave: puberdade, idade ao primeiro parto, fertilidade, relação de desmame

ABSTRACT

With the aim of evaluating Nelore (NE), $\frac{1}{2}$ Angus + $\frac{1}{2}$ Nelore (AN), $\frac{1}{2}$ Caracu + $\frac{1}{2}$ Nelore (CN), and $\frac{1}{2}$ Senepol + $\frac{1}{2}$ Caracu (SC) females for sexual precocity on pasture backgrounding, reproductive efficiency and productive performance of cows and their calves of each genetic group (GG), animals of these groups were produced for three years. A total of 40 AN, 37 CN, 51 NE and 43 SC cows were evaluated. For early heifer pregnancy, AN cows had pregnancy rate of 92.2% compared to 29.1% for CN, 22.6% for SC and 1.1% for NE. For conventional heifer pregnancy AN obtained 99.4%, CN with 98.8%, SC with 84.4% and NE with 80.0%. The first reconception of AN cows were 86.3%, 75.1% for CN, 49.6% for NE and 43.6% for SC. AN cows also had lower age at first calving in months, 26.36±0.79, compared to 31.33±0.86 for CN, 33.51±0.98 for SC and 38.08±0.74 for NE. For weaning weight the *three-cross* from AN were heavier than the F1s from NE, by a margin of 19%. For calf:cow weight ratio there was no statistical difference among GG. AN cows were superior to the others in both productive and reproductive aspects, followed by the CN cows.

Palavras-chave: puberty, age at first calving, fertility, weaning weight ratio

Recebido em 19 de abril de 2016

Aceito em 8 de julho de 2016

*Autor para correspondência (corresponding author)

E-mail: gilberto.menezes@embrapa.br

INTRODUÇÃO

Elevados índices de produção associados à alta eficiência reprodutiva têm como objetivo alcançar maior produtividade e satisfatório custo-benefício na atividade pecuária (Vasconcelos e Meneghetti, 2006). Formigoni *et al.* (2005) e Monsalves (2008), em estudos de análise econômica de sistemas de produção de bovinos, relataram maiores valores econômicos para prenhez precoce. Segundo os autores, a razão disso seria o giro de capital mais rápido e a possibilidade de se ter uma cria adicional devido ao aumento da vida útil das fêmeas.

No Brasil, o rebanho bovino é composto, em sua maioria, por raças zebuínas (*Bos taurus indicus*), com destaque para a raça Nelore, que apresenta rusticidade, adaptação ao meio e permite criação em sistema extensivo de produção. Entretanto, apesar dos esforços para aumentar a precocidade sexual do Nelore por meio de seleção, o seu desempenho ainda é inferior ao de animais taurinos (*Bos taurus taurus*) ou cruzados (*Bos taurus taurus x Bos taurus indicus*). Em razão disso, o cruzamento entre raças, aproveitando-se dos efeitos da heterose e da complementariedade das raças, aparece como uma interessante alternativa para aumentar a precocidade sexual e a eficiência reprodutiva dos rebanhos bovinos nacionais.

O cruzamento de Nelore com Angus gera um animal que alia a produtividade e precocidade dos taurinos e a adaptabilidade dos zebuínos. Por isso, a raça Angus se destaca no mercado brasileiro, sendo responsável por 89% do sêmen de raças de corte taurinas vendido em 2013 (Importação..., 2014). Contudo, diante da baixa eficiência do uso de touros Angus em regime de monta a campo nas regiões tropicais e da ainda tímida adoção de inseminação artificial, 5 a 10% (Importação..., 2014), a utilização de raças taurinas adaptadas, como a Caracu e a Senepol, surge como uma alternativa, uma vez que estas são eficientes no regime de monta a campo nos trópicos. Outro ponto é o aproveitamento de matrizes oriundas de gerações avançadas de cruzamento em que a proporção de zebu é mais baixa e a retenção de heterose de taurino com zebuino é reduzida.

Diante disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a precocidade sexual de matrizes Nelore e cruzadas $\frac{1}{2}$ Angus + $\frac{1}{2}$ Nelore, $\frac{1}{2}$ Caracu + $\frac{1}{2}$ Nelore e $\frac{1}{2}$ Senepol + $\frac{1}{2}$ Caracu em sistema de recria a pasto, bem como a eficiência reprodutiva e produtiva no início da vida das matrizes para cada grupo genético.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para o Uso de Animais (protocolo n° 007/2013 – CEUA) da Embrapa Gado de Corte. O experimento foi executado na Embrapa Gado de Corte (CNPGC), localizada no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Em estação de monta de 40 dias (de janeiro a fevereiro), durante três safras (2007, 2008 e 2009), matrizes Nelore foram inseminadas com sêmen de touros Nelore, Caracu e Angus (variedades preta e vermelha), sendo as fêmeas produzidas utilizadas na composição do rebanho avaliado neste experimento. Para representar adequadamente cada uma das raças, foram utilizados de oito a 10 touros por raça a cada safra.

Na primeira safra, foram incorporadas ao nascimento 11 fêmeas Nelore com pais desconhecidos, oriundas do rebanho Nelore PO do CNPGC. Também foram incorporadas ao projeto fêmeas $\frac{1}{2}$ Senepol + $\frac{1}{2}$ Caracu (SC), oriundas de uma estação de monta diferente e, em média, 41 dias mais velhas. Elas foram criadas em condições de pastagens semelhantes até o desmame, quando foram incorporadas ao experimento.

As fêmeas nasceram do início de outubro até a primeira semana de dezembro, sendo desmamadas em junho do ano seguinte, quando se iniciou a recria em pastagens de *Brachiaria brizantha* com acesso a água e cocho para fornecimento de mistura mineral e suplemento proteico com uma taxa de lotação na entrada de 0,9UA por ha.

Durante o período das águas, a partir de outubro (16/10/2008, 21/10/2009 e 26/10/2010), as fêmeas foram expostas à monta natural com touros $\frac{1}{2}$ Senepol + $\frac{1}{2}$ Caracu, na estação de monta de desafio, com idade inicial variando de

Precocidade sexual...

11 a 13 meses. Essa estação de monta foi até o início de abril (02/04/2009, 07/04/2010 e 12/04/2011), sendo as fêmeas submetidas ao diagnóstico de gestação por palpação retal cerca de 60 dias após o final da monta. Todas as fêmeas foram pesadas no início e ao final da estação de monta de desafio, sendo as médias de idade e peso apresentadas na Tab. 1.

Nas duas estações de monta seguintes, essas matrizes foram submetidas à inseminação artificial e ao repasse com touro (estação de monta de 90 dias – novembro a janeiro) dos 24 aos 27 meses, e no ano seguinte, dos 36 aos 39 meses. Cerca de 60 dias após o final de cada estação, foi realizado o diagnóstico de gestação por palpação retal.

Os produtos gerados pelas matrizes foram pesados ao nascimento, aos 120 dias e ao desmame. As fêmeas também foram pesadas ao desmame e submetidas à avaliação da condição corporal, utilizando-se uma escala de 1 (magra) a 6 (gorda), de acordo com metodologia de Rosa *et al.* (2000). Foram considerados apenas os dois primeiros partos das matrizes, sendo o primeiro parto proveniente da prenhez precoce ou da prenhez na primeira monta convencional e o segundo parto proveniente da reconcepção na segunda monta convencional. Os dados dos bezerros provenientes desses dois partos foram analisados como variáveis diferentes e denominados primeiro e segundo bezerros.

Tabela 1. Número de animais avaliados e médias de quadrados mínimos para a idade e o peso das novilhas ao início e ao fim da estação de monta de desafio, de acordo com o grupo genético das matrizes e a safra

Safra	Grupo genético das matrizes			
	AN	CN	NE	SC
	Número de matrizes avaliadas			
2007	11	12	23	16
2008	14	12	12	18
2009	15	13	16	9
	Idade ao início da estação de monta de desafio (meses)			
2007	11,55	11,19	11,42	12,72
2008	11,44	11,11	11,04	12,25
2009	11,36	11,16	11,13	13,11
	Peso ao início da estação de monta de desafio (kg)			
2007	203,04	184,66	163,19	220,21
2008	254,10	217,20	212,75	248,66
2009	196,86	171,23	164,75	178,66
	Idade ao final da estação de monta de desafio (meses)			
2007	17,07	16,71	16,94	18,24
2008	16,96	16,62	16,56	17,77
2009	16,88	16,68	16,65	18,63
	Peso ao final da estação de monta de desafio (kg)			
2007	320,27	292,58	258,17	306,50
2008	357,71	313,33	305,91	330,88
2009	314,13	283,23	267,06	271,33

AN= ½ Angus + ½ Nelore; CN= ½ Caracu + ½ Nelore; NE= Nelore e SC= ½ Senepol + ½ Caracu.

Ao todo, foram analisados 63 bezerros filhos de vacas $\frac{1}{2}$ Angus + $\frac{1}{2}$ Nelore (AN), 53 de vacas $\frac{1}{2}$ Caracu + $\frac{1}{2}$ Nelore (CN), 58 de vacas Nelore (NE) e 55 de vacas $\frac{1}{2}$ Senepol + $\frac{1}{2}$ Caracu (SC), totalizando 229 bezerros (machos e fêmeas) dos dois partos. Os bezerros das vacas NE correspondem a um animal F1, com 50% de genes taurinos e 100% de retenção de heterose de taurino x zebuino. Os filhos de AN são semelhantes a um animal de cruzamento triplo, com 75% de genes taurinos e 50% de retenção da heterose taurino x zebuino mais 50% da heterose taurino x taurino. Os filhos de CN em relação aos de AN têm apenas uma redução de 25% da heterose de taurino x taurino, fazendo com que a maior parte das diferenças seja devido à genética das vacas do que à retenção de heterose. Já os filhos de SC têm 100% de genética taurina e apenas heterose de taurino x taurino.

As características avaliadas na fase reprodutiva foram probabilidade de prenhez precoce (PPREC): capacidade de emprenhar na estação de monta de desafio, com idade média no início de 11,3 meses e no final de 16,8 meses; probabilidade de prenhez convencional (PCONV): capacidade de emprenhar até a estação de monta convencional dos 24 aos 27 meses de idade, considerando as que ficaram prenhes na estação de monta de desafio; probabilidade de reconcepção (RECON): capacidade de reconceber na estação de monta dos 36 aos 39 meses para as matrizes que ficaram prenhes na PPREC ou PCONV; habilidade de permanência no rebanho (HABPERM): capacidade de emprenhar até dois anos e reconceber como primípara, produzindo duas crias até quatro anos de idade.

Foram avaliados também idade ao primeiro parto (IPP); idade ao segundo parto (ISP); intervalo do primeiro ao segundo parto (IPSP); peso ao nascer (PN); peso do bezerro aos 120 dias de idade (P120); peso do bezerro aos 240 dias de idade (P240); peso da matriz ao desmame (PVD); relação de desmame – P240/PVD x 100 (RD) e condição corporal da matriz ao desmame (CCVD).

O modelo estatístico adotado para as características discretas (PPREC, PCONV, RECON e HABPERM) foi um modelo linear generalizado, com uma função de ligação

logística entre a escala observada e a escala subjacente. O modelo linear na escala subjacente incluiu os efeitos de ano de nascimento (ANO), o grupo genético das matrizes (GG) e a idade da matriz expressa como desvio da idade média do lote da mesma safra (IDGC) como covariável. Para as análises, utilizou-se o PROC LOGISTIC do SAS 9.2 (Statistical..., 2009), seguido da comparação múltipla entre as médias dos grupos, utilizando-se o teste da razão de probabilidade de Wald (5%).

Para contornar o problema de transformação da escala observada na escala subjacente da regressão logística, nos casos em que todos os indivíduos de um grupo genético manifestaram um mesmo fenótipo (prenhe ou vazia) nos três anos, foi incluída uma fêmea fictícia Nelore prenhe, 45 dias acima da média de idade do lote, na safra de 2008, para prenhez precoce e uma AN vazia, 45 dias abaixo da média de idade do lote, na safra de 2009 para prenhez convencional.

Para as características contínuas (IPP, ISP e IPSP), foram incluídos no modelo estatístico os efeitos ANO, GG e IDGC como covariável linear aninhada dentro do ANO. Para as características IPP e ISP, foi adotada uma penalidade para as fêmeas que não apresentaram data de parto referente ao diagnóstico de gestação realizado. Essa penalidade foi calculada pela média da idade ao parto das fêmeas de mesma data de nascimento que pertenciam ao mesmo lote e ao mesmo diagnóstico, baseado num modelo de regressão linear.

Para as características PN, P120, P240, PVD, RD e CCVD, adotou-se modelo com os efeitos de ANO e GG, grupo de contemporâneos (GC) do bezerro (baseado na época de nascimento), sexo do bezerro, bem como a idade do bezerro como covariável linear aninhada dentro de GC. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o PROC GLM do SAS 9.2 (SAS, 2009), com comparação de médias pelo teste t (5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de regressão logística para o efeito de grupo genético sobre as características reprodutivas de natureza discreta são apresentados na Tab. 2. Eles foram transformados para a escala observada, de forma

Precocidade sexual...

a facilitar sua interpretação. Além disso, para permitir a visualização da influência dos efeitos ambientais na expressão das diferenças genéticas, foram apresentados os valores estimados dos grupos genéticos para cada ano e para a condição média dos três anos.

Para a precocidade sexual, avaliada pela PPREC, fêmeas AN foram superiores, com média de 92,2% de prenhez, enquanto as NE obtiveram 1,1%, apesar dos resultados da literatura, que reportam valores mais altos da taxa de prenhez para a raça Nelore. Esta diferença talvez seja devido às condições de criação menos intensivas do presente trabalho, como pode ser visualizado

pelos pesos médios reportados na Tab. 1. As fêmeas CN e SC foram intermediárias (29,1% e 22,6%, respectivamente), respondendo à melhoria das condições ambientais (prenhez acima de 60% no melhor ano, quando a prenhez de NE foi de 5%), mas não diferindo em termos práticos de NE em condições mais severas (abaixo de 4%, enquanto AN atingiu 58,6%). Pilau e Lobato (2009), ao trabalharem com novilhas Aberdeen Angus e mestiças Angus, expostas à reprodução aos 13/15 meses, mantidas em pastagem natural no Rio Grande do Sul, encontraram 85% de taxa de prenhez (TP), valor este próximo ao encontrado neste trabalho, mesmo em condições ambientais diferentes.

Tabela 2. Valores da escala observada por grupo genético, obtidos a partir das médias de quadrados mínimos da regressão logística para probabilidade de prenhez precoce, probabilidade de prenhez convencional, probabilidade de reconcepção e habilidade de permanência para as condições ambientais de cada safra e para uma condição geral média de três anos

Safra	Grupo genético das matrizes ¹			
	AN	CN	NE	SC
	Prenhez precoce (%)			
2007	94,9	39,2	1,7	31,4
2008	98,4	68,6	5,4	60,8
2009	58,6	4,7	0,1	3,4
Geral ²	92,2 a	29,1 b	1,1 c	22,6 b
	Prenhez convencional (%)			
2007	99,7	99,3	86,9	90,0
2008	99,7	99,4	89,4	91,9
2009	98,0	95,9	53,6	61,0
Geral ²	99,4 a	98,8 a	80,0 b	84,4 b
	Reconcepção (%)			
2007	90,6	82,1	59,9	54,1
2008	89,6	80,4	57,3	51,4
2009	75,3	59,1	32,1	27,1
Geral ²	86,3 a	75,1ab	49,6 b	43,6 b
	Habilidade de permanência (%)			
2007	82,7	78,4	41,7	43,3
2008	83,3	79,1	42,6	44,2
2009	61,7	55,1	19,4	20,4
Geral ²	77,1 a	71,9 a	33,5 b	35,0 b

¹AN = ½ Angus + ½ Nelore; CN = ½ Caracu + ½ Nelore; NE = Nelore e SC = ½ Senepol + ½ Caracu.

²Médias seguidas de letras diferentes na linha são estatisticamente diferentes pelo teste da razão de probabilidade de Wald ao nível de 5%.

Para PCONV, as fêmeas AN e CN foram superiores e não diferiram entre si com TP na ordem de 99%, indicando que, quando as fêmeas forem expostas apenas aos 26 meses, a precocidade sexual superior das AN em relação às CN não se reverte em TP superior. As fêmeas NE e SC foram inferiores e não diferiram entre si (80,0% e 84,4%, respectivamente), o que mostra que, apesar de a base taurina do SC conferir maior precocidade, o menor nível de heterose faz com que essa precocidade não se reverta em maior TP que NE quando expostas aos 26 meses. Vieira *et al.* (2006), ao avaliarem o desempenho reprodutivo de novilhas da raça Nelore, acasaladas aos 24/26 meses, na região do Brasil Central, em sistema de produção a pasto, obtiveram média de 88,4% de prenhez. Este valor é ligeiramente superior ao obtido no presente trabalho, o que talvez seja devido ao fato de que, no trabalho destes autores, apenas as 50% melhores das fêmeas nascidas eram submetidas à monta, enquanto no presente trabalho foram utilizadas todas as fêmeas nascidas na safra. Outro aspecto é que, quando as condições ambientais pioraram, as fêmeas F1 mantiveram TP acima de 96%, enquanto as taxas de prenhez das NE e SC caíram para 53,6% e 61,0%, respectivamente.

Com respeito à reconcepção, a fêmea AN novamente se destacou com TP média de 86,3%, enquanto as matrizes NE e SC tiveram taxas de prenhez inferiores, 49,6 e 43,6, respectivamente. As fêmeas CN apresentaram valores intermediários (75,1%), mas não diferiram das demais. Estes resultados ressaltam a importância da heterose no desempenho reprodutivo das matrizes.

Na variável HABPERM, as matrizes AN e CN foram superiores, com taxas de permanência estatisticamente iguais (77,1% e 71,9%, respectivamente), enquanto as matrizes NE e SC apresentaram permanência correspondente à metade da observada nas matrizes F1 (33,5% e 35,0%, respectivamente). Mercadante *et al.* (2004), ao trabalharem com a permanência de vacas Nelore no rebanho até cinco anos de idade (quatro estações de monta), encontraram porcentagem de sucesso de 68%, média superior à encontrada neste trabalho. Essa diferença se deve ao fato de que não só foram consideradas apenas as 50% melhores fêmeas nascidas como também foi dada uma oportunidade de falha, enquanto no presente trabalho, apesar de se considerarem apenas duas estações de monta, foram consideradas todas as fêmeas nascidas e não foi dada nenhuma oportunidade de falha.

As matrizes AN mostraram também sua maior precocidade sexual na menor idade ao primeiro parto (IPP), média de 26,36 meses (Tab. 3). Este resultado foi alcançado devido à exposição das fêmeas aos tourinhos ainda na fase de recria. Já as matrizes NE apresentaram maior IPP em relação às demais matrizes, com média de 38,08 meses, demonstrando que não conceberam na estação de monta de desafio, mas somente na estação de monta seguinte. As matrizes CN e SC expressaram IPP com valores intermediários, sendo superiores às matrizes NE, o que evidencia o uso de cruzamentos como uma ferramenta útil na melhoria da eficiência reprodutiva dos rebanhos bovinos.

Tabela 3. Médias de quadrados mínimos seguidas de seus respectivos erros-padrão para as características de eficiência reprodutiva, de acordo com os grupos genéticos das matrizes

Variável ²	Grupo genético das matrizes ¹			
	AN	CN	NE	SC
IPP (meses)	26,36±0,79a ³	31,33±0,86b	38,08±0,74c	33,51±0,98b
ISP (meses)	45,41±1,03a	49,26±1,15b	52,94±1,18c	53,92±1,31c
IPSP (meses)	18,83±0,97a	17,93±1,08a	18,08±1,11a	22,17±1,24b

¹AN= ½ Angus + ½ Nelore; CN= ½ Caracu + ½ Nelore; NE= Nelore e SC= ½ Senepol + ½ Caracu.

²IPP= idade ao primeiro parto; ISP= idade ao segundo parto; IPSP= intervalo do primeiro ao segundo parto.

³Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo teste t (P<0,05).

Pelicioni *et al.* (1999), ao avaliarem o desempenho ao primeiro parto de fêmeas Nelore e cruzadas $\frac{1}{2}$ Angus + $\frac{1}{2}$ Nelore, $\frac{1}{2}$ Brangus preto + $\frac{1}{2}$ Nelore, $\frac{1}{2}$ Brangus vermelho + $\frac{1}{2}$ Nelore, $\frac{1}{2}$ Canchim + $\frac{1}{2}$ Nelore, $\frac{1}{2}$ Gelbvieh + $\frac{1}{2}$ Nelore e $\frac{1}{2}$ Simental + $\frac{1}{2}$ Nelore, em sistema de criação a pasto na região central do Brasil, observaram IPP menor nas fêmeas cruzadas quando comparadas às fêmeas Nelore, com média de 36,4 meses. Segundo os autores, dentre as matrizes cruzadas, o grupo genético $\frac{1}{2}$ Angus + $\frac{1}{2}$ Nelore apresentou maior precocidade, com média de 29,7 meses. Alencar *et al.* (1999) também trabalhando com IPP em matrizes Nelore e $\frac{1}{2}$ Charolês + $\frac{1}{2}$ Nelore, em sistema a pasto no sudeste brasileiro, encontraram médias de 35,7 meses para a raça Nelore.

Com relação ao ISP, também foi observada superioridade das matrizes AN, com média de 45,41 meses, que pode ser explicada pela menor IPP apresentada. Os resultados obtidos para IPSP foram menores para as matrizes CN, média de 17,93 meses, entretanto não houve diferença estatística ($P < 0,05$) para as matrizes NE e AN. Perotto *et al.* (2006), ao avaliarem intervalo do primeiro ao segundo parto de fêmeas Nelore, $\frac{1}{2}$ Guzerá + $\frac{1}{2}$ Nelore, $\frac{1}{2}$ Red Angus + $\frac{1}{2}$ Nelore, $\frac{1}{2}$

Marchigiana + $\frac{1}{2}$ Nelore e $\frac{1}{2}$ Simental + $\frac{1}{2}$ Nelore, constataram médias de 16,4 meses de IPSP para a raça Nelore e de 14,4 meses para fêmeas $\frac{1}{2}$ Red Angus + $\frac{1}{2}$ Nelore, valores menores que os encontrados neste trabalho. Essa diferença pode ser explicada pelo fato de que as matrizes que ficaram prenhes para PPREC passaram por um período maior de espera para entrar na próxima estação de monta, forçando um intervalo de partos maior.

Quanto à influência do tipo de prenhez na eficiência reprodutiva (Tab. 4.), as matrizes com prenhez precoce tiveram IPP nove meses menor que aquelas com prenhez convencional. Isso mostra que as prenhezes na estação de desafio se concentraram na sua segunda metade. A influência da prenhez precoce sobre ISP foi de 5,9 meses, sendo que as matrizes precoces, em virtude de uma menor IPP, tiveram maior tempo de descanso para emprenhar na monta da reconcepção, atingindo maiores taxas de prenhez e obtendo menor ISP. Para IPSP, as matrizes precoces tiveram intervalo de partos 3,36 meses maior. Isso ocorreu devido à espera para entrar na próxima estação de monta, que foi compensada por uma maior prenhez das precoces na segunda monta convencional.

Tabela 4. Influência da prenhez precoce sobre as variáveis de eficiência reprodutiva

Variável ¹	Prenhez		p ²
	Precoce	Convencional	
IPP (meses)	26,90±0,56	35,93±0,43	<.0001
ISP (meses)	46,79±0,97	52,59±0,71	<.0001
IPSP (meses)	21,33±0,95	17,97±0,70	0,0131

¹IPP= idade ao primeiro parto; ISP= idade ao segundo parto; IPSP= intervalo do primeiro ao segundo parto.

²Nível de significância observado para o teste da diferença entre o tipo de prenhez. Valores de P menores que 0,05 indicam diferença significativa entre as médias pelo teste t de Student.

Na avaliação de desempenho das matrizes e de seus produtos (Tab. 5), os resultados de peso ao nascer (PN) do primeiro bezerro foram maiores para as matrizes AN (32,63kg), CN (31,57kg) e SC (31,04kg), comparados aos resultados das matrizes NE (28,16kg). Para o segundo bezerro, não houve efeito de GG ($P > 0,05$), com média de 31,56kg. Estes resultados corroboram os relatados por Alencar *et al.* (2009), que, ao avaliarem o desempenho de bezerros cruzados, produtos de matrizes $\frac{1}{2}$ Angus + $\frac{1}{2}$ Nelore e $\frac{1}{2}$ Simental + $\frac{1}{2}$ Nelore, também não encontraram efeito de GG da matriz para PN.

Para P120, tanto no primeiro quanto no segundo bezerro, as matrizes AN produziram bezerros mais pesados (133,11kg e 144,55kg) que as matrizes NE (105,17kg e 125,78kg). As crias de CN e SC foram intermediárias, não sendo possível detectar diferença estatística ($P > 0,05$) em algumas situações, mas evidenciando que matrizes cruzadas apresentam habilidade materna superior às NE.

Para P240, os produtos das matrizes AN (212,30kg e 245,41kg) foram mais pesados que os das matrizes NE (182,68kg e 201,09kg),

proporcionando um bezerro *three-cross* 19% mais pesado que o bezerro F1 da vaca NE. Os bezerros *three-cross* das vacas CN seguiram de perto, com 63% da vantagem proporcionada pelas vacas AN, tornando-se uma boa alternativa de matriz quando o uso da vaca AN

não é possível. Estes resultados são semelhantes aos encontrados na literatura comparando matrizes Nelore e cruzadas (Alencar *et al.*, 1997; Muniz e Queiroz, 1998; Cubas *et al.*, 2001). Os resultados para P240 das SC são inconsistentes e não diferiram estatisticamente de NE.

Tabela 5. Médias de quadrados mínimos seguidas de seus respectivos erros-padrão para as características de desempenho das matrizes e de seus bezerros, de acordo com o grupo genético das matrizes

Variável ²	Grupo genético das matrizes ¹			
	AN	CN	NE	SC
Primeiro bezerro				
PN (kg)	32,63±0,63b ³	31,57±0,63b	28,16±0,89a	31,04±0,56b
P120 (kg)	133,11±3,84a	117,94±3,31b	105,17±4,59c	107,85±4,16bc
P240 (kg)	212,30±4,89a	197,87±4,69b	182,68±6,41c	176,02±4,43c
PVD (kg)	413,87±8,66a	391,76±8,25ab	357,10±11,26c	370,92±7,79bc
RD (%)	51,99±1,62a	51,17±1,54a	52,09±2,10a	47,91±1,45a
CCVD (1-6)	3,25±0,13a	3,30±0,12a	2,51±0,16b	3,17±0,11a
Segundo bezerro				
PN (kg)	31,47±0,98 a	31,76±0,88a	30,61±1,40a	32,41±0,87a
P120 (kg)	144,55±4,39a	132,02±4,03b	125,78±8,33b	132,12±4,06ab
P240 (kg)	245,41±6,55a	232,80±6,35ab	201,09±6,94c	217,03±5,06bc
PVD (kg)	508,93±14,35a	452,25±13,92b	446,67±15,19b	440,83±11,17b
RD (%)	48,89±2,41a	52,22±2,33a	45,50±2,55a	50,09±1,86a
CCVD (1-6)	3,77±0,25a	3,10±0,24bc	2,79±0,27c	3,56±0,20ab

¹AN= ½ Angus + ½ Nelore; CN= ½ Caracu + ½ Nelore; NE= Nelore e SC= ½ Senepol + ½ Caracu.

²PN= peso ao nascer; P120= peso aos 120 dias de idade; P240= peso aos 240 dias de idade; PVD= peso da vaca ao desmame; RD= relação de desmame; CCVD= condição corporal da vaca ao desmame.

³Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo teste t (P<0,05).

As matrizes AN manifestaram maior PVD em relação às demais matrizes, sendo que, à primeira cria, as vacas CN também apresentaram PVD superior às vacas NE. Para RD, que avalia a eficiência na fase de cria, não houve diferenças estatísticas (P>0,05) entre GG, com médias de 50,79% e 49,17% para o primeiro e o segundo bezerro. Assim, pode-se dizer que a eficiência de produção está mais ligada à eficiência reprodutiva.

Quanto à influência da prenhez precoce no desempenho produtivo (Tab. 6), prenhez

precoces resultaram em menores PN, P120, P240 e PVD que as convencionais. Uma explicação é que as matrizes precoces eram mais jovens e enfrentaram maior desafio fisiológico durante a gestação e a lactação, tendo que particionar a energia disponível entre as demandas do feto, da produção de leite e de seu próprio crescimento. Para o segundo bezerro, pesos menores para vaca e bezerros precoces não foram detectados, mostrando que a prenhez precoce não tem efeitos permanentes indesejáveis que resultem em desempenho futuro inferior.

Precocidade sexual...

Tabela 6. Influência da prenhez precoce sobre as características de desempenho produtivo

Variável ¹	Prenhez		P ²
	Precoce	Convencional	
Primeiro bezerro			
PN (kg)	26,82±1,19	33,29±0,63	0,0002
P120 (kg)	104,28±5,32	126,92±4,12	0,0118
P240 (kg)	175,73±8,84	202,45±4,66	0,0345
PVD (kg)	344,68±16,09	406,52±8,32	0,0075
RD (%)	51,93±3,05	50,15±1,57	0,6797
CCVD (1-6)	2,94±0,24	3,13±0,12	0,5800
Segundo bezerro			
PN (kg)	30,91±1,02	31,99±0,77	0,4739
P120 (kg)	137,39±6,63	129,84±3,48	0,3527
P240 (kg)	231,26±5,06	213,49±6,68	0,0820
PVD (kg)	453,99±11,10	474,76±15,07	0,3531
RD (%)	51,25±1,89	46,12±2,49	0,1756
CCVD (1-6)	3,18±0,19	3,50±0,27	0,4268

¹PN= peso ao nascer; P120= peso aos 120 dias de idade; P240= peso aos 240 dias de idade; PVD= peso da vaca ao desmame; RD= relação de desmame; CCVD= condição corporal da vaca ao desmame.

²Nível de significância observado para o teste da diferença entre o tipo de prenhez. Valores de P menores que 0,05 indicam diferença significativa entre as médias pelo teste t de Student.

CONCLUSÕES

As matrizes cruzadas foram superiores às matrizes Nelore, sugerindo que o uso de cruzamento é uma opção para melhorar a precocidade sexual e o desempenho reprodutivo e produtivo dos rebanhos bovinos, sendo as matrizes ½ Angus + ½ Nelore superiores às demais matrizes avaliadas. As matrizes ½ Caracu + ½ Nelore apresentaram resultados intermediários para as variáveis estudadas, aparecendo com uma boa alternativa de matriz quando disponível ou quando sua produção for indicada pela necessidade de uso de touros em regime de monta natural a pasto nos trópicos.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado do Mato Grosso do Sul (Fundect) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão de bolsa de estudos para a primeira autora.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, M.M.; GONÇALVES, A.C.; BARICHELLO, F. *et al.* Desempenho de bezerros cruzados do nascimento à desmama. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. *Anais...* Maringá: [SBZ], 2009. [3p.].
- ALENCAR, M.M.; OLIVEIRA, J.A.L.; ALMEIDA, M.A. Idade ao primeiro parto, peso ao parto e desempenho produtivo de vacas nelores e cruzadas charolês x nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, v.28, p.681-686, 1999.
- ALENCAR, M.M.; TREMATORE, R.L.; BARBOSA, P.F. *et al.* Desempenho de bezerros filhos de touros das raças nelore e canchim e cruzados (F1) charolês x nelore e piêmontes x nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, v.26, p.461-466, 1997.
- CUBAS, A.C.; PEROTTO, D.; ABRAHÃO, J.J.S. *et al.* Desempenho até a desmama de bezerros nelore e cruzas com nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, v.30, p.694-701, 2001.

- FORMIGONI, I.B.; FERRAZ, J.B.S.; SILVA, J.A.II.V. *et al.* Valores econômicos para habilidade de permanência e probabilidade de prenhez aos 14 meses em bovinos de corte. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.57, Supl.2, p.220-226, 2005.
- INDEX ASBIA: Importação, exportação e comercialização de sêmen no ano de 2012. [s.l.]: Associação Brasileira de Inseminação Artificial, [2013]. Disponível em: <<http://www.asbia.org.br/novo/upload/mercado/index2012.pdf>>. Acessado em: 25 mar. 2014.
- MERCADANTE, M.E.Z.; RAZOOK, A.G.; CYRILLO, J.N.S.G. *et al.* Efeito da seleção para crescimento na permanência de vacas nelore no rebanho até cinco anos de idade. *Rev. Bras. Zootec.*, v.33, p.344-349, 2004.
- MONSALVES, F.M. *Valor econômico e impacto da seleção para precocidade reprodutiva de fêmeas na raça nelore*. 2008. 39f. Dissertação (Mestre em Genética e Melhoramento Animal) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.
- MUNIZ, C.A.S.D.; QUEIROZ, S.A. Avaliação do peso à desmama e do ganho médio de peso de bezerros cruzados, no estado do Mato Grosso do Sul. *Rev. Bras. Zootec.*, v.27, p.504-512, 1998.
- PELICIONI, L.C.; MUNIZ, C.A.S.D.; QUEIROZ, S.A. Avaliação do desempenho ao primeiro parto de fêmeas nelore e F1. *Rev. Bras. Zootec.*, v.28, p.729-734, 1999.
- PEROTTO, D.; ABRAHÃO, J.J.S.; KROETZ, I.A. Intervalo de partos de fêmeas bovinas nelore, guzerá x nelore, red angus x nelore, marchigiana x nelore e simental x nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, v.35, p.733-741, 2006.
- PILAU, A.; LOBATO, J.F.P. Desenvolvimento e desempenho reprodutivo de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade. *Rev. Bras. Zootec.*, v.38, p.728-736, 2009.
- ROSA, A.N., SILVA, L.O.C.; S'THIAGO, L.R.L. *Avaliação do escore da condição corporal em zebuínos*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. p.1-5.
- STATISTICAL analysis system. Version 9.2. Cary: SAS, 2009.
- VASCONCELOS, J.L.M.; MENEGUETTI, M. Sincronização de ovulação como estratégia para aumentar a eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas, em larga escala. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 2006, Viçosa. *Anais...* Viçosa: SIMCORTE, 2006. [p.529-541]
- VIEIRA, A.; LOBATO, J.F.P.; CORRÊA, E.S. *et al.* Desenvolvimento e desempenho reprodutivo de novilhas nelore criadas à pasto nos cerrados do centro-oeste brasileiro. *Rev. Bras. Zootec.*, v.35, p.186-192, 2006.