

DESEMPENHO PRÉ-DESMAME DE PRODUTOS RESULTANTES DO ACASALAMENTO DE MATRIZES GUZERÁ E SUÍÇO-GUZERÁ COM TOUROS GUZERÁ, NELORE, SUÍÇO E CHIANINA (1)

(Prewaning performance of calves resulting from matings between Guzera and brown-Swiss-Guzera dams with Guzera, Nelore, brown-Swiss and Chianina sires)

JOSÉ BENEDITO DE FREITAS TROVO (2), ALEXANDER GEORGE RAZOOK (2, 6), WILMA DE JESUS OLIVEIRA (3), CELSO BARBOSA (3, 6), DELCÁCIO JOAQUIM DA SILVA (4) e CELSO BOIN (5)

RESUMO: Matrizes guzerá (G) foram acasaladas com touros das raças guzerá (G) e suíço-parda (S) e matrizes suíço-guzerá (SG) com touros das raças nelore (N), guzerá (G) e chianina (C), com o objetivo de comparar o desempenho pré-desmame dos produtos resultantes dos cruzamentos. As características estudadas foram as seguintes: peso ao nascer (PN), peso ao desmame (PD) e ganho em peso do nascimento ao desmame (GP). A raça da vaca foi a causa de variação mais importante para as características em geral, sendo superiores as progênies das matrizes SG. O mês de nascimento, o ano de nascimento e o sexo do bezerro, bem como o estado de lactância da vaca no ano anterior foram causas de variação importantes nas características. Para cada grupo de cruzamento, os valores médios, em quilogramas, verificados para as características PN, PD e GP foram, respectivamente, GG: 26,2; 162,3 e 135,3; GSG: 33,8; 204,8 e 170,5; NSG: 35,2; 208,9 e 173,2; SG: 28,7; 179,3 e 150,5; e CSG: 38,3; 221,6 e 182,7. A mortalidade média verificada para os diversos grupos de cruzamento foi 7,3%, sendo para GG 14%, GSG 5,1%, NSG 4,2%, SG 8% e CSG 9,6%. A heterose individual e a heterose da habilidade materna (principalmente fatores genéticos não aditivos), além da complementaridade de atributos raciais (principalmente fatores genéticos aditivos), foram as principais causas do maior desempenho pré-desmame apresentado pelos produtos *Bos taurus taurus* X *Bos taurus indicus* em relação aos produtos *Bos taurus indicus*.

INTRODUÇÃO

O crescimento pré-desmame, em bovinos de corte, além de constituir uma fase indispensável dos sistemas de criação, em-se mostrado de grande importância como fator determinante da capacidade de produção de um rebanho. SWIGER et alii¹⁴ observaram que o tempo gasto para os animais atingirem o peso de abate apresenta correlação negativa com o peso à desmama, e que esta característica, juntamente com os ganhos pós-desmame e a eficiência de utilização de alimentos, constituem aspectos básicos na determinação dos custos de produção.

Tem sido observado por vários autores que os maiores pesos à desmama tendem a se manter em

idades posteriores, principalmente se os animais após a desmama não são submetidos a longos períodos de estresse (CHRISTIAN et alii², FOLMAN³ e STUEDEMANN et alii¹³).

PACOLA et alii¹⁰, estudando os efeitos da alimentação suplementar ("creep") para bezeros guzerá, no período de aleitamento, e sua influência sobre o desenvolvimento dos animais em idades posteriores, verificaram que os suplementados pesaram na desmama 27kg/cabeça a mais que os não suplementados e que essas diferenças tenderam a se manter posteriormente (idade: quinze e vinte meses).

Obviamente, não só os fatores de melhoria

(1) Projeto IZ-321 - Adendo I. Recebido para publicação a 17 de outubro de 1981.

(2) Da Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho.

(3) Da Estação Experimental de Zootecnia de Andradina.

(4) Da Seção de Higiene Zootécnica e Análises, Divisão de Técnica Básica e Auxiliar.

(5) Da Seção de Criação e Manejo do Gado de Corte, Divisão de Zootecnia de Bovinos de Corte.

(6) Bolsista do CNPq.

ambiental (alimentação, manejo etc.) são importantes na obtenção de melhores desempenhos. Aqueles de origem genética também têm demonstrado alternativas vantajosas em várias situações, principalmente no que diz respeito aos cruzamentos.

Trabalhos com bovinos de corte têm demonstrado serem os produtos de cruzamentos superiores aos de raça "pura" quanto ao desempenho em características econômicas associadas principalmente às capacidades de crescimento e reprodução dos animais. Por essas razões, os cruzamentos com a utilização do vigor do híbrido, em sistemas de produção de carne com bovinos, vêm sendo difundidos de forma crescente em todo o mundo, da mesma forma como ocorreu com os suínos e as aves.

Entretanto, vantagens na exploração dos produtos mestiços nem sempre ocorrem, variando de acordo com as condições do meio criatório e as combinações das raças e tipos de bovinos existentes. LONG⁸, analisando resultados de pesquisas sobre o assunto, concluiu serem as diferenças entre as raças e as informações das combinações específicas obtidas em acasalamentos recíprocos da maior importância no estabelecimento de programas de cruzamento com bovinos de corte.

Em nosso país, de acordo com GONZALES⁴, 98% dos bovinos são de mestiçagem desordenada (inconsiderada ou irracional), sendo que cerca de 18% são mestiços que mais se aproximam do tipo europeu (*Bos taurus taurus*) e 80% com constituição genética maior dos zebuínos (*Bos taurus indicus*). Somente 2% do rebanho brasileiro possui registro de "puro de origem" (PO) ou "puro por cruz" (PC).

Embora essa situação se apresente como uma realidade, os conhecimentos sobre sistemas racionais de cruzamentos para a bovinocultura brasileira são bastante limitados e não cobrem quase nada das possíveis combinações das raças e tipos de bovinos criados em nosso País.

Procurando estabelecer um sistema de exploração da heterose na produção de carne com bovinos, Tundisi et alii (in SANTIAGO¹²) implanta-

ram, a partir de 1968, um trabalho visando ao estudo dos produtos oriundos do cruzamento triplo entre indivíduos de raças indianas com outras duas raças européias. O projeto (IZ-321) baseava-se no acasalamento de matrizes guzerá com touros da raça suíço-parda, produzindo indivíduos F₁, 1/2 suíço, 1/2 guzerá, e as fêmeas desse cruzamento acasaladas com touros chianina gerariam os produtos do cruzamento triplo, ou seja, indivíduos 1/2 chianina, 1/4 suíço e 1/4 guzerá.

A idéia básica sobre a qual se alicerçava o trabalho era a produção de uma fêmea, F₁, rústica e de reconhecida capacidade de produção de leite e habilidade materna (suíço x guzerá) e, a partir desta, a produção de um indivíduo 3/4 europeu, 1/4 zebu, comercialmente superior ao produto 1/2 europeu, 1/2 zebu, devido à utilização de uma terceira raça com elevada capacidade de crescimento (chianina x suíço-guzerá). O trabalho previa ainda, numa fase final, depois de obtidos os produtos cruzados com as qualidades desejadas, a fixação destes através de seleção.

Conforme salientado por TUNDISI*, porém, o desempenho apresentado pelos produtos 3/4 europeu 1/4 zebu, "three cross", quando mantidos em condições de criação a pasto, não evidenciou vantagens marcantes sobre os indivíduos 1/2 europeu, 1/2 zebu, principalmente devido à menor resistência dos animais a epizootias (aftosa) e a infestações por ecto e endoparasitos (carrapatos e hematozoários). Apesar da grande capacidade de produção desses animais em ambientes mais favoráveis, neste caso em confinamento, a sua "fixação" através de seleção não mais se justificava num sistema de produção em que pelo menos as fêmeas deveriam ser mantidas a pasto.

Baseado nestes fatos, em 1976, o projeto foi reestruturado e seu principal objetivo, dada a disponibilidade de matrizes guzerá e suíço-guzerá, passou a ser o estudo comparativo entre animais de distintos grupos de cruzamentos, variando desde o zebu "puro" até o 3/4 europeu, 1/4 zebu.

No presente trabalho são analisadas as características do desempenho pré-desmame dos vários grupos de acasalamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Estação Experimental de Zootecnia de Andradina, situada na região Noroeste do Estado de São Paulo, a uma altitude média de 385 metros e coordenadas 20°53'S e 51°23'W. O clima, de acordo com a classificação de Koeppen, é AW (tropical quente e úmido com inverno seco). O solo predominante é do tipo latossol vermelho-escuro fase arenosa, bastante típico da região. A topografia é levemente ondulada.

O período de execução do trabalho foi de outubro de 1976 a maio de 1979.

No quadro 1 são apresentados os dados pluviométricos do município de Andradina para o período 1961-1972 e as médias mensais de pluviosidade e temperatura ocorrentes na Estação Experimental no período de desenvolvimento do trabalho.

* TUNDISI, A. G. A. Informação pessoal, 1981.

O delineamento experimental constou da utilização de lotes de matrizes guzerá e suíço-guzerá acasaladas com touros das raças guzerá, nelore, suíço-parda e chianina, distribuídos de acordo com o apresentado no quadro 2.

Os animais foram mantidos durante todo o período experimental em regime exclusivo de pastagens, sendo que somente os touros, fora das épocas de cobertura, receberam alimentação suplementar. Além do pasto, o rebanho teve sempre à disposição misturas minerais em formulações completas (cloreto de sódio + microminerais + fonte cálcio-fósforo).

Dado que a maioria das pastagens da Estação Experimental são subdivididas em áreas de aproxi-

madamente 10 hectares, durante as épocas de cobertura os lotes foram constituídos, procurando-se uma designação aleatória das matrizes dentro de classes de mesma idade, de acordo com as raças dos touros, e balanceando-se a lotação na área pelo peso médio dos animais. Assim, os lotes de mesmo número, no quadro 2, foram juntados e mantidos em rodízio sobre pastagens formadas com colônia, colônia + guandu, braquiária e pangola. O lote 02 (touro nelore) foi juntado com vacas prenhas para ficar com o número aproximado de animais dos lotes 01 (guzerá) e 03 (inseminação). Fora das estações de cobertura, procurou-se misturar os lotes com a finalidade de homogeneização das condições de alimentação e manejo dos animais.

QUADRO 1

Dados pluviométricos do município de Andradina no período 1961-1972 e médias mensais de pluviosidade e temperatura (máxima e mínima) da Estação Experimental de Zootecnia de Andradina no período 1976-1979

Discriminação (períodos)	Meses												Anual
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Pluviosidade													Total
1961-1972	187	172	113	52	56	34	36	28	50	142	91	135	1.095
1976	264	229	76	83	90	12	27	93	152	182	269	185	1.661
1977	546	40	159	79	6	64	1	6	54	38	138	279	1.409
1978	347	43	144	80	201	7	112	0	85	74	133	249	1.474
1979	159	123	14	136	68	0	72	10	120	88	151	340	1.281
1976-1979	329	109	98	94	91	21	53	27	103	96	173	263	1.456
Temperatura													Média
1976-1979													
Máxima	31	33	32	29	27	26	27	29	28	31	30	29	29,3
Mínima	21	21	21	18	16	14	15	15	16	19	19	21	17,8

QUADRO 2

Distribuição dos lotes e grupos de cruzamento e do número médio de animais por grupo, de acordo com o sistema de cobertura utilizado

LOTE	Matrizes		Touros		Constituição genética		Sistema de cobertura	Grupo de cruzamento (2)
	Raça	Número (1)	Raça	Número (1)	Europeu	Zebu		
1	Guzerá	49	Guzerá	3	—	1/1	Monta natural	GG
1	Suíço-guzerá	54	Guzerá	3	1/4	3/4	Monta natural	CSG
2	Suíço-guzerá	55	Nelore	3	1/4	3/4	Monta natural	NSG
3	Guzerá	47	Suíço-parda	2	1/2	1/2	Insem. artificial	SG
3	Suíço-guzerá	46	Chianina	2	3/4	1/4	Insem. artificial	CSG

(1) Número médio de animais no lote/ano.

(2) A primeira letra refere-se à raça do touro: GG: touro guzerá x vaca guzerá; GSG: touro guzerá x vaca suíço-guzerá (touro suíço x vaca guzerá) etc.

As estações de cobertura tiveram uma duração aproximada de 105 dias (1º novembro-15 fevereiro). Os touros em monta natural foram soltos nos lotes, em grupos, separados apenas por raça.

Para os touros das raças suíço-parda e chianina, optou-se pela adoção da inseminação artificial, devido principalmente às dificuldades em monta natural, inerentes aos mesmos, nas condições de clima e manejo da Estação Experimental.

As medidas sanitárias adotadas foram: vacinações contra febre aftosa — todos os animais acima de 120 dias de idade em intervalos de quatro meses; contra paratifo - bezerros(as) até quinze dias de idade; contra carbúnculo sintomático — bezerros(as) à desmama; contra brucelose — bezerros aos seis meses de idade.

Todos os bezerros(as) foram descornados no primeiro mês de vida, com exceção das fêmeas guzerá(GG). A técnica utilizada foi de extirpação e cauterização do "botão" do chifre.

As desmamas foram realizadas mensalmente para os animais que completavam, no período, 210 dias de idade.

Os dados colhidos de produção individual foram, basicamente, datas e pesagem nos eventos: nascimento e desmama nos bezerros(as) e parição e desmama nas vacas.

As características representativas do desempenho pré-desmame dos animais, analisadas como variáveis dependentes em modelos lineares, foram: peso ao nascer (PN), peso à desmama (PD) e ganho em peso do nascimento à desmama (GP).

Os pesos à desmama (PD) foram padronizados, multiplicando-se o ganho em peso, a partir do nascimento, por dia de vida, pela constante 210 (o que forneceu a variável GP) e somando-se o peso ao nascer (PN).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fontes de variação. As médias por quadrados mínimos para as fontes de variação de maior interesse e os quadrados médios obtidos das análises de variância, para as características PN, PD e GP, são apresentadas nos quadros 3 e 4.

O fator que maior influência exerceu sobre as características em geral foi a raça da vaca. Considerada conjuntamente com a constituição genética do produto, os bezerros provenientes de matrizes suíço-guzerá foram 31% mais pesados em PN, 24% em PD e 23% em GP. Comparando-se apenas os produtos mestiços, ou seja, as progênes das vacas suíço-guzerá com o grupo SG (Quadro 6), os valores a favor dos primeiros foram 25% (35,8 vs 28,7kg), 18% (211,8 vs 179,3kg) e 17% (175,5 vs 150,5kg), respectivamente para PN, PD e GP. Esses resultados têm sido confirmados por vários autores. PLASSE¹¹, resumindo trabalhos envolvendo

Os modelos de análise incluíram as seguintes variáveis independentes discretas: raça da vaca (guzerá; suíço-guzerá); grupo de cruzamento dentro da raça da vaca (G1: guzerá e suíço guzerá; G2: 3/4 guzerá, 1/4 suíço; 1/2 nelore, 1/4 suíço, 1/4 guzerá e 1/2 chianina, 1/4 suíço, 1/4 guzerá); ano de nascimento (1977; 1978); mês de nascimento (agosto; setembro; outubro; novembro); sexo (macho; fêmea); estado da vaca no ano anterior (lactante; não lactante).

Pelo fato de que as vacas guzerá, além de mais leves que as suíço-guzerá, eram também mais velhas (algumas guzerá eram mães das suíço-guzerá) e que a inclusão desses fatores nos modelos poderia causar "confundimentos" nos resultados das análises, foram feitas verificações dessas influências separadamente pela raça da vaca. Numa tentativa de eliminação dessas diferenças de idade, foram transferidas, em 1977, matrizes guzerá das Estações Experimentais de Colina e Ribeirão Preto, o que possibilitou o descarte de algumas matrizes muito velhas. Nas análises separadas pela raça da vaca, o peso à parição e a idade foram incluídos nos modelos como co-variáveis contínuas independentes. Considerações sobre a eficiência reprodutiva das matrizes não foram realizadas devido, principalmente, às diferenças de idade entre os grupos e a adoção da inseminação artificial.

As análises de variância e as médias ajustadas foram obtidas pelo emprego do método dos quadrados mínimos para dados não balanceados nas subclasses, de acordo com o descrito e desenvolvido por HARVEY¹⁶. Contrastes lineares foram utilizados para comparar as diferenças entre as médias dos grupos de cruzamento.

cruzamentos entre *Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus*, observou que a heterose apresentada na produtividade das fêmeas F₁ variou entre 25 e 50%. Pesquisas envolvendo cruzamentos entre raças de corte e de leite têm evidenciado uma superioridade no desempenho pré-desmame das progênes de matrizes oriundas do cruzamento das mencionadas raças quando comparadas com indivíduos de raça "pura" ou de cruzamentos entre raças de corte apenas. CHAPMAN et alii¹, comparando resultados do cruzamento entre a raça suíço-parda e outras três raças de corte (polled hereford, angus e santa-gertrúdis), verificaram maiores pesos ao nascimento e à desmama dos produtos filhos de matrizes F₁ resultantes do cruzamento de qualquer das raças de corte e da raça suíço-parda. KNAPP et alii⁷, estudando a heterose de efeitos maternos através do desempenho até a desmama de progênes

de matrizes resultantes do cruzamento de raças de corte (angus, hereford, charolês) entre si e essas raças de corte e raça leiteira (suíço-parda), verificaram que os bezerros de vacas F_1 obtidas do cruzamento da raça leiteira com qualquer das raças de corte apresentaram maiores ganhos de peso e maiores pesos à desmama do que os bezerros filhos de vacas F_1 resultantes do cruzamento de duas raças de corte.

Devido às diferenças de idade e peso à parição existente entre as matrizes guzerá e suíço-guzerá (quadro 5) foram realizadas análises separadas pelo

tipo racial da vaca. O peso à parição influenciou linearmente ($P < 0,01$) sobre todas as características e nos dois tipos raciais, enquanto a idade não apresentou influência significativa em nenhuma delas. Os bezerros filhos de vacas guzerá tiveram aumentos da ordem de 0,037kg, 0,259kg e 0,222kg para cada quilograma de peso da vaca, respectivamente para PN, PD e GP. Da mesma maneira, os respectivos coeficientes encontrados para as vacas suíço-guzerá foram 0,020kg, 0,158kg e 0,138kg. Resultados semelhantes foram encontrados por PACKER et alii⁹, trabalhando com vacas guzerá, produzindo

QUADRO 3

Número de observações nas subclasses (N), médias por quadrados mínimos (\bar{X}) e erros padrões das médias ($S_{\bar{x}}$), de acordo com as causas de variação, para as características: peso ao nascer (PN), peso à desmama (PD) e ganho em peso do nascimento à desmama (GP)

Causas de variação	PN (kg)			PD (kg)			GP (kg)		
	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$	N	\bar{X}	$S_{\bar{x}}$
Média populacional não ajustada	324	33,5	0,38	285	205,4	2,02	285	171,5	1,84
Média por quadrados mínimos [†]	324	31,6	0,43	285	191,3	2,03	285	159,2	1,89
Raça vacas: 1 guzerá	79	27,4	0,71	67	170,8	3,35	67	142,9	3,14
2 suíço-guzerá	245	35,8	0,41	218	211,8	1,95	218	175,5	1,83
Ano nascimento: 1977	—	—	—	124	179,9	2,66	124	147,8	2,49
1978	—	—	—	161	202,7	2,38	161	170,7	2,23
Mês nascimento: Agosto	61	30,4	0,79	55	197,2	3,77	55	166,4	3,53
Setembro	155	32,4	0,52	139	202,8	2,45	139	170,2	2,30
Outubro	71	31,1	0,72	61	187,3	3,48	61	156,1	3,26
Novembro	37	32,5	0,94	30	177,8	4,78	30	144,2	4,48
Sexo: Macho	171	32,3	0,53	144	200,6	2,53	144	167,5	2,37
Fêmea	153	30,9	0,53	141	182,0	2,51	141	150,9	2,35
Estado lactância 1: lactante	129	31,1	0,57	118	194,6	2,68	118	163,2	2,51
vaca ano/anterior 2: não lactante	195	32,1	0,49	167	188,0	2,41	167	155,2	2,26

[†] Estimativa da média populacional para o caso de igualdade de freqüência nas subclasses.

QUADRO 4

Quadrados médios obtidos das análises de variância para as características: peso ao nascer (PN), peso à desmama (PD) e ganho em peso do nascimento à desmama

Causa de variação	GL(1)	Quadrados médios		
		PN	PD	GP
Raça da vaca (RV)	1	3389,5**	74859**	47185**
Grupo de cruzamento	(3)			
G1 - vacas guzerá	1	95,9	4210**	3389*
G2 - vacas suíço-guzerá	2	295,6**	3444**	1820*
Ano de nascimento	1	—	34750**	35135**
Mês de nascimento	3	75,0	5845**	5846**
Sexo	1	151,1*	23589**	19011**
Situação no ano anterior da vaca	1	69,7	2788*	4165**
Resíduo (PN)	314	30,3	—	—
Resíduo (PD e GP)	274	—	609	535

(1) GL - graus de liberdade.

* $P < 0,05$.

** $P < 0,01$.

progênies suíço-guzerá, na Estação Experimental de Zootecnia de Andradina, em períodos anteriores ao desenvolvimento deste trabalho.

O ano de nascimento do animal apresentou diferenças significativas ($P < 0,01$) para as características PD e GP, sem, contudo, influir sobre o PN. Os bezerros nascidos em 1978 foram 12,7% mais pesados à desmama e 15,5% em ganho até a desmama quando comparados com os nascidos em 1977. As causas destas diferenças se devem provavelmente, entre outros fatores, aos descartes de matrizes que ocorreram no segundo período de desenvolvimento do projeto e, principalmente, a um pequeno surto de aftosa que ocorreu no início de 1978.

O mês de nascimento do animal, da mesma forma que o ano, foi causa de variação importante ($P < 0,01$) apenas para PD e GP. Os bezerros nascidos em agosto/setembro tiveram maiores PD e GP do que os nascidos em outubro/novembro. Este fato ocorre comumente nas condições do Brasil Central devido às variações de temperatura, principalmente a pluviosidade, que determinam, em grande parte, uma estacionalidade na produção das plantas forrageiras. A pluviosidade em geral se distribui aproximadamente 80% de outubro a abril e 20% de maio a setembro (no presente trabalho essa distribuição foi respectivamente 78,5% e 21,5%, de acordo com o quadro 1). Os bezerros nascidos em agosto/setembro têm o crescimento inicial em um período em que ocorrem temperaturas mais amenas e pouca pluviosidade. Quando seu crescimento atinge proporções que exigem maiores quantidades de alimentos (leite e pastagens), as chuvas e temperaturas mais elevadas são favoráveis para que esses fatores ocorram. Já os bezerros nascidos em outubro/novembro o fazem em uma época mais quente e úmida, o que favorece a ocorrência de doenças e ataques de ecto e endoparasitos; além disso, o final do período de amamentação se faz quando, sobretudo, a qualidade das pastagens já se mostra inferior.

O sexo do bezerro influíu sobre as características em geral, PN ($P < 0,05$), PD e GP ($P < 0,01$), confirmando o fato já amplamente evidenciado de que maiores desempenhos são apresentados pelos indivíduos do sexo masculino. No presente traba-

lho, os bezerros machos foram superiores às fêmeas 4,5%, 10,2% e 11,0% respectivamente em PN, PD e GP.

O estado de lactância da vaca no ano anterior exerceu influência significativa apenas sobre as características PD ($P < 0,05$) e GP ($P < 0,01$). As vacas lactantes no ano anterior foram as que desmamaram os bezerros mais pesados (3,5%) e com os maiores ganhos pré-destete (5,1%). Esses resultados, aparentemente contraditórios com os que seriam de esperar, talvez tenham decorrido devido principalmente a dois fatos que antecederam à implantação do projeto. Um deles foi que, em 1975 e 1976, a maior parte das matrizes da Estação Experimental de Zootecnia de Andradina não foram cobertas, aguardando a reestruturação do projeto e, portanto, não pariram naquele período. O outro foi a transferência, nessa época, de matrizes, sobretudo suíço-guzerá, de Araçatuba, muitas das quais pariram no período. Talvez maior aptidão leiteira dessas vacas tenha sido uma das causas do melhor desempenho de seus produtos. Um reforço a tais fatos foi que nas análises separadas pela raça da vaca, o estado de lactância no ano anterior influíu significativamente ($P < 0,05$ em PD e $P < 0,01$ em GP) apenas nas suíço-guzerá.

Desempenho dos grupos de cruzamento. As informações referentes ao desempenho dos diversos grupos de cruzamento, para as características PN, PD e GP acham-se resumidas no quadro 6 e na figura 1.

O zebu "puro", representado pelo grupo GG, apresentou valores inferiores para todas as características. O grupo SG foi superior ao GG nas características PD ($P < 0,01$) e GP ($P < 0,05$), respectivamente 10 e 11%.

Embora os produtos do cruzamento simples entre a raça zebuína e a européia, representados pelo grupo SG, teoricamente apresentassem maior heterose do que os produtos retrocruzados, grupo GSG, estes últimos foram superiores em todas as características: PN(18%), PD(14%) e GP(13%). A razão disto se deve principalmente à maior habilidade materna das vacas suíço-guzerá. Essa superioridade dos retrocruzados F_2 em relação aos F_1 foi observada também por TURNER¹⁵, comparan-

QUADRO 5

Número de animais (n), médias (\bar{x}) e desvios padrões (s) da idade e do peso à parição das vacas guzerá (G) e suíço-guzerá (SG)

TIPO RACIAL	n	Idade (dias)		Idade (anos)		Peso à parição (kg)	
		\bar{x}	s	\bar{x}	\bar{x}	s	
G	67	3.400	± 1.259	9,31	449	± 39	
SG	218	2.288	± 608	6,27	502	± 63	

QUADRO 6



Número de observações (n), médias por quadrados mínimos (\bar{x}), erros padrões das médias ($s_{\bar{x}}$) e índice de referência em relação ao zebu "puro" (i) para os grupos de cruzamento (GC)

Raça	Constituição			PN			PD			GP								
	Pai	Mãe		GC	Z	E	n	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	i	n	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	i				
Guzerá		Guzerá		GG*	1/1	-	57	26,2 ^{a(1)}	0,74	1,00	45	162,3 ^a	3,80	1,00	45	135,3 ^a	3,56	1,00
Guzerá		Suíço-guzerá		GSG	3/4	1/4	98	33,8 ^b	0,60	1,29	89	204,8 ^c	2,89	1,26	89	170,5 ^c	2,71	1,26
Nelore		Suíço-guzerá		NSG	3/4	1/4	95	35,2 ^b	0,62	1,34	85	208,9 ^c	2,95	1,29	85	173,2 ^c	2,77	1,28
Pardo-suíça		Guzerá		SG	1/2	1/2	22	28,7 ^a	1,19	1,10	22	179,3 ^b	5,37	1,10	22	150,5 ^b	5,03	1,11
Chianina		Suíço-guzerá		CSG	1/4	3/4	52	38,3 ^c	0,81	1,46	44	221,6 ^d	3,95	1,37	44	182,7 ^d	3,70	1,35

(1) Médias com mesmas letras não diferem estatisticamente ($P > 0,05$).

* GG guzerá; SG suíço-guzerá; S pardo-suíça; N nelore; C chianina; Z zebu; E europeu.

Progênes de $\left\{ \begin{array}{l} A - \text{Vacas guzerá} \\ B - \text{Vacas suíço-guzerá} \end{array} \right.$

 Peso ao nascer +  Ganho de peso até desmama = Peso à desmama

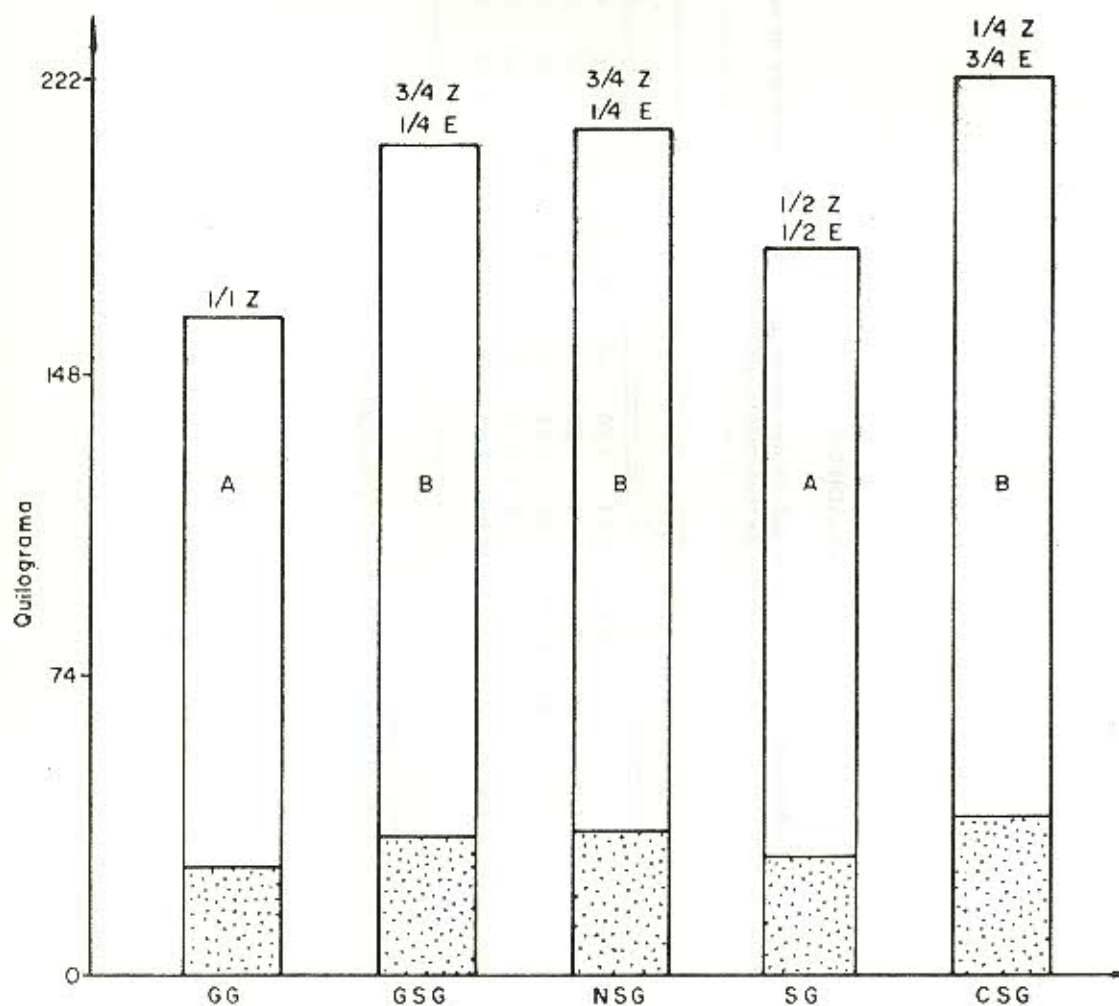


Fig. 1. Desempenho pré-desmame dos grupos de cruzamento: GG = guzerá; SG = suíço x guzerá; GSG = guzerá x suíço-guzerá; NSG = nelore x suíço-guzerá; CSG = chianina x suíço-guzerá; Z = zebu; E = europeu

QUADRO 7

Mortalidade dos bezerros de acordo com o ano de nascimento e o grupo de cruzamento (GC)

GC	Ano nascimento	Nascidos ⁽¹⁾	Mortos ⁽²⁾	Mortalidade (2x1 x 100) (%)
GG*	1977	24	3	12,5
		(57)**	(8)	(14,0)
SG	1978	33	1	8,3
		(25)	(2)	(8,0)
GSG	1978	13	1	7,7
	1977	40	2	5,0
NSG	1978	58	3	5,2
	1977	44	3	6,8
CSG	1978	51	1	2,0
	1977	24	3	12,5
Totais	1978	28	2	7,1
		(52)	(5)	(9,6)
Totais	1977	144	12	8,3
	1978	183	12	6,6
		(327)	(24)	(7,3)

* GG: guzerá x guzerá; SG: suço x guzerá; GSG: guzerá x suço-guzerá; NSG: nelore x suço-guzerá; CSG: chianina x suço-guzerá.

**Totais dos dois anos (1 e 2) e médias (%) entre parênteses.

do diversos tipos de cruzamento entre raças de origem européia e a brahman.

Os grupos 3/4 zebu, 1/4 europeu, representados pelos animais GSG e NSG, não evidenciaram diferenças significativas em nenhuma das características, apesar de que em todas elas o grupo NSG tenha apresentado leve superioridade. Fatores genéticos inerentes à raça nelore não foram suficientes para provocar diferenças entre os grupos.

O grupo 1/4 zebu 3/4 europeu, 1/2 chianina, 1/4 suço, 1/4 guzerá (CSG), foi o que apresentou os maiores desempenhos para todas as características. A heterose individual, o alto potencial de crescimento da raça chianina e a habilidade materna das matrizes suço-guzerá foram as principais causas do seu maior desempenho. Comparados com os grupos 3/4 zebu, 1/4 europeu, GSG e NSG, os animais 1/4 zebu, 3/4 europeu, CSG, foram 11% (38,3 vs 34,5kg), 7,2% (221,6 vs 206,8kg) e 6,3% (182,7 vs 171,8kg) superiores respectivamente para PN, PD e GP. Comparado com o zebu "puro", a superioridade do grupo CSG foi 46,2%, 36,5% e 35,5% respectivamente para PN, PD e GP.

Características relacionadas com a eficiência reprodutiva das matrizes não foram consideradas devido a serem as vacas guzerá três anos mais velhas que as suço-guzerá (quadro 5), sendo que essa situação pode ter contribuído para aumentar as diferenças observadas quanto aos desempenhos das progênes.

A mortalidade dos bezerros, de acordo com os grupos de cruzamento e o ano de nascimento do animal, encontra-se resumida no quadro 7.

Os bezerros nascidos em 1977 apresentaram uma mortalidade levemente superior aos nascidos em 1978. Uma das principais causas desse fato foi o surto de aftosa que acometeu o rebanho nos primeiros meses de 1978.

O grupo que apresentou maior índice de mortalidade foi o GG. Embora isso cause certa surpresa devido à grande adaptabilidade dos zebuínos ao nosso meio, TROVO*, em verificação realizada na Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho, sobre a mortalidade de bezerros guzerá até a desmama, no período 1976-1980, encontrou uma taxa superior a 10%. Têm sido atribuídas como prováveis causas determinantes destas altas mortalidades, principalmente, o manejo inadequado dos animais nas primeiras fases de desenvolvimento, além da menor viabilidade dos produtos devido, talvez, à maior homozigose (endogamia) e à conseqüente manifestação da carga genética** existente no plantel.

O grupo 1/4 zebu 3/4 europeu (CSG) apresentou uma mortalidade próxima de 10%, o que deve ser atribuído, em parte, à baixa resistência desses animais à febre aftosa.

* TROVO, J. B. F. Informação pessoal, 1981.

** Conjunto de genes deletérios.

CONCLUSÕES

A capacidade de crescimento até a desmama de bezerrões mestiços (*Bos taurus taurus* x *Bos taurus indicus*) mostrou-se superior à dos de raça "pura" (*Bos taurus indicus*). A heterose individual e a da habilidade materna (principalmente fatores genéticos não aditivos), além da complementaridade de atributos raciais (principalmente fatores genéticos aditivos) foram as principais causas do maior desempenho apresentado pelos produtos cruzados. Embora o crescimento pré-desmame represente

apenas uma parte do ciclo de produção, esses fatos evidenciam possíveis vantagens para programas de cruzamento entre zebuínos e taurinos com vistas ao aumento da produção de carne. Não só sistemas de cruzamentos que exploram a heterose individual e a complementaridade de atributos raciais dos produtos, mas principalmente aqueles que se utilizam da maior habilidade materna que pode ser conseguida com fêmeas cruzadas, devem ser considerados.

SUMMARY: Guzera (G) dams were mated with sires of Guzera (G) and brown-Swiss (S) breeds and brown-Swiss-Guzera (SG) dams with Guzera (G), Nelore (N) and Chianina (C) sires, to compare the preweaning performance of the resulting progenies. The preweaning characteristics studied were: birth weight (PN), weaning weight (PD) and preweaning weight gain (GP). The breed of dams was the most important source of variation for all characteristics, being the progenies of the SG dams superior than those of the G dams. The month and year of birth, the sex of calf and the lactation status of the cow in the previous year were important sources of variation. For each crossing group the mean values (kg) for PN, PD and GP were, respectively: GG (26.2; 162.3; 135.3); GSG (33.8; 204.8; 170.5); NSG (35.2; 208.9; 173.2); SG (28.7; 179.3; 150.5); and CSG (38.3; 221.6; 182.7). The average mortality was 7.3% being 14.0% for GG, 5.1% for GSG, 4.2% for NSG, 8.0% for SG and 9.6% for CSG. The individual heterosis and that related to the maternal ability of the dams (mainly non additive genetic factors) and the complementarity of racial attributes (mainly additive genetic factors) were the major influence that contributed to the greater performance presented by the crossbred calves *Bos taurus taurus* x *Bos taurus indicus* as compared to the straightbreds *Bos taurus indicus*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Drs. Irineu U. Packer (ESALQ-USP) e William T. Magee (Michigan State University), as sugestões apresentadas na reestruturação do projeto, e ao Departamento de Genética e Matemática Aplicada à Biologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP, na pessoa do Dr. Francisco A. M. Duarte, ter permitido o uso de seu Centro de Computação Eletrônica para a realização das análises estatísticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - CHAPMAN, H. D.; CLYBURN, T. M.; McCORMICK, W. C. Brown swiss crosses compared with beef crosses for beef production. In: KOGER, M.; CUNHA, T. J.; WARNICK, A. C., ed. *Crossbreeding beef cattle series 2*. Gainesville, University of Florida, 1973. p. 185-93.
- 2 - CHRISTIAN, L. L.; HAUSER, E. R.; CHAPMAN, A. B. Association of preweaning and postweaning traits with weaning weight in cattle. *J. Anim. Sci.*, Albany, N.Y., 24(3):652-9, 1965.
- 3 - FOLMAN, Y. A note on the relationship between live-weight gain during calthood and subsequent performance of intact male calves of the Israeli-Friesian breeds. *Anim. Prod.*, Edinburgh, 24(2):283-6, 1977.
- 4 - GONZALES, J. P. Programa nacional de melhoramento zootécnico: curso intensivo de melhoramento e julgamento de zebuínos. Uberaba, MG, Associação Brasileira de Criadores de Zebuínos, 1977. 15 f. Mimeo.
- 5 - HARVEY, W. R. Instructions for use of LSMLGP (Least-squares and maximum likelihood general purpose program) 126k fixed model version. s.1., s.ed., 1972. 23 f. Mimeo.
- 6 - ———. Least-squares analysis of data with unequal subclass numbers ARS H-4. Beltsville, Mar., U.S. Department of Agriculture, 1975. 157 p.
- 7 - KNAPP, B. W.; PAHNISH, O. F.; URICK, J. J.; BRINKS, J. S.; RICHARDSON, G. V. Preweaning heterosis for maternal effects of beef x beef and beef x dairy crosses. *J. Anim. Sci.*, Albany, N.Y., 50(5):800-7, 1980.
- 8 - LONG, C. R. Crossbreeding for beef production: experimental results. *J. Anim. Sci.*, Albany, N.Y., 51(5):1197-223, 1980.

- 9 — PACKER, I. U.; CAMPOS, B. E. S.; RAZZOK, A. G. Efeito do peso de vacas guzerá sobre a performance até a desmama de bezerros mestiços. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 15., Curitiba, 1979. *Anais...* 15 a 19 de julho. Curitiba, 1979. v. 1, p. 64.
- 10 — PACOLA, L. J.; NASCIMENTO, J.; MOREIRA, A. M. Alimentação suplementar de bezerros zebus: influência sobre a idade dos machos ao abate e das fêmeas à primeira cobrição. *B. Indústr. anim.*, Nova Odessa, SP, 34(2):177-201, 1977.
- 11 — PLASSE, D. The possibility of genetic improvement of beef cattle in developing countries with particular reference to Latin America. In: SMITH, A. J., ed. *Beef cattle production in developing countries: proceedings of the Conference held in Edinburgh from the 1-6 September 1974*. Edinburgh, Centre for Tropical Veterinary Medicine, 1976. p. 308-31.
- 12 — SANTIAGO, A. A. Os cruzamentos na pecuária bovina. São Paulo, Instituto de Zootecnia, 1975. 552 p.
- 13 — STUEDEMANN, J. A.; GUENTHER, J. J.; EWING, S. A.; MORRISON, R. D.; ODELL, G. V. Effect of nutritional level imposed from birth to eight months of age on subsequent growth and development patterns of full-fed beef calves. *J. Anim. Sci.*, Albany, N.Y., 27(1):234-41, 1968.
- 14 — SWIGER, L. A.; KOCK, R. M.; GREGORY, K. E.; ARTHAUD, V. H. Selecting beef cattle for economic gain. *J. Anim. Sci.*, Albany, N.Y., 21(3): 588-92, 1962.
- 15 — TURNER, J. W. Comparison of straightbreds, single crosses, back crosses and three-breed crosses of european and brahman cattle. In: KOGER, M.; CUNHA, T. J.; WARNICK, A. C., ed. *Crossbreeding beef cattle series 2*. Gainesville, University of Florida, 1973. p. 31-7.