

## Características de Crescimento até a Desmama de Bovinos da Raça Nelore e Cruzados Charolês x Nelore<sup>1</sup>

Maurício Mello de Alencar<sup>2</sup>, Renata Lima Trematore<sup>3</sup>, José de Anchieta Leite Oliveira<sup>4</sup>, Manoel Araújo de Almeida<sup>5</sup>

**RESUMO** - O objetivo do presente trabalho foi comparar os pesos ao nascimento (PN) e à desmama (PD) e o ganho de peso diário do nascimento à desmama (GND) de animais nelores e de vários "graus de sangue" Charolês-Nelore, oriundos de duas fazendas do Estado de São Paulo. Os dados foram analisados pelo método dos quadrados mínimos, cujos modelos matemáticos incluíram os efeitos de fazenda (F), ano e mês de nascimento, idade da vaca ao parto, sexo do bezerro e grupo genético do bezerro (GG) dentro de F (GG/F). Os efeitos de GG/F foram significativos para todas as características estudadas, sendo que os animais cruzados foram mais pesados do que os nelores puros, nas duas fazendas. Entretanto, as diferenças dos cruzados em relação aos nelores e as diferenças entre os grupos cruzados dependem da percentagem de genes de Charolês e das percentagens das heterozigoses materna e individual, nos indivíduos.

Palavras-chave: bovinos de corte, Charolês, cruzamento, Nelore, pesos

### Preweaning Growth Traits of Nelore and Crossbred Charolais x Nelore Calves

**ABSTRACT** - The objective of this study was to compare birth (BW) and weaning (WW) weights and average daily gain from birth to weaning (ADG) of straightbred Nelore and several crossbred Charolais x Nelore groups of cattle, from two farms of São Paulo State. The data were analyzed by the least squares method with models that included the effects of farm (F), year and month of birth, age of cow, sex of calf and genetic group (GG) nested within farm (GG/F). The effects of GG/F affected all studied traits, and the crossbred animals were heavier than the Nelore ones, in both farms. However, the differences between the crossbred groups and the Nelore group and among the crossbreeds depend upon the percentage of Charolais and the percentages of maternal and individual heterozygotes in the animals.

Key Words: beef cattle, Charolais, crossbreeding, Nelore, weights

### Introdução

O cruzamento entre raças é um método de melhoramento genético que pode contribuir para melhorar a eficiência produtiva da pecuária de corte bovina do País, pois permite a combinação de características de diferentes raças e a obtenção de vigor híbrido nas características que o expressam, além de possibilitar a complementaridade das raças e dar flexibilidade aos sistemas de produção (BARBOSA, 1990).

No Brasil, há várias décadas, vêm sendo desenvolvidos trabalhos de pesquisa, no sentido de avaliar os bovinos cruzados para a produção de carne. BARBOSA e ALENCAR (1995), em revisão dos resultados obtidos em vários experimentos sobre

cruzamentos, realizados no Brasil no período de 1934 a 1994, e MUNIZ et al. (1995), CUBAS et al. (1996) e OLIVEIRA e SAUERESSIG (1996) verificaram superioridade dos animais cruzados (Europeu x Zebu) em relação aos zebus puros, em média, de 15% para características de crescimento. Entretanto, uma vez que a superioridade dos animais cruzados em relação aos puros depende do ambiente e tipo de manejo dado aos mesmos, da distância genética entre as raças e dos pais que são cruzados (LAND, 1978; LASLEY, 1978), é necessário identificar aqueles cruzamentos mais produtivos para os vários tipos de manejo e regiões do País.

O objetivo do presente estudo foi comparar o peso ao nascimento, o peso à desmama e o ganho de peso diário do nascimento à desmama de bezerros da raça

<sup>1</sup> Parte da Dissertação de Mestrado do segundo autor. Trabalho realizado com apoio da FAPESP.

<sup>2</sup> Pesquisador da EMBRAPA, Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste (CPPSE), Caixa Postal, 339 - 13560-970 - São Carlos, SP. Bolsista do CNPq.

<sup>3</sup> Pós-graduando da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Bolsista da FAPESP.

<sup>4</sup> Médico Veterinário, professor da UNOESTE (*In Memoriam*).

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, Agropecuária Silveira, Presidente Prudente, SP.

Nelore e de vários grupos genéticos resultantes do cruzamento entre as raças Charolesa e Nelore.

### Material e Métodos

Os dados utilizados neste estudo foram provenientes de rebanhos comerciais de duas fazendas situadas na região Oeste do Estado de São Paulo, pertencentes ao mesmo grupo agropecuário, em que os animais eram criados em regime exclusivo de pastos dos capins pangola (*Digitaria decumbens*), colômbio (*Panicum maximum*) e *coast-cross* (*Cynodon dactylum*), em uma fazenda, e grama batatais (*Paspalum notatum*), *coast-cross*, colômbio e pangola, na outra fazenda. Os animais recebiam mistura mineral à vontade durante todo o ano e o controle de doenças e parasitos era feito de acordo com o recomendado para a região. A estação de reprodução era realizada de maio a fevereiro, o que proporcionava nascimentos durante quase todos os meses do ano.

Foram estudados os pesos ao nascimento (PN, 15518 observações) e à desmama (PD, 14481 observações) e o ganho de peso diário do nascimento à desmama (GND, 14 481 observações) de animais nelores, 1/4 Charolês + 3/4 Nelore (1C3N; filhos de touros 1/2 Charolês + 1/2 Nelore com vacas nelores e vice-versa), 5/8 Charolês + 3/8 Nelore (5C3N;

filhos de touros charoleses com vacas 1C3N), 7/16 Charolês + 9/16 Nelore (7C9N; filhos de touros 5C3N e Canchim com vacas 1C3N), 5/16 Charolês + 11/16 Nelore (5C11N; filhos de touros 5C3N e Canchim com vacas nelores e vice-versa), 15/32 Charolês + 17/32 Nelore (15C17N; filhos de touros 5C3N e Canchim com vacas 5C11N) e Canchim (filhos de touros 5C3N e Canchim com vacas 5C3N e Canchim). O número de observações para cada característica é apresentado na Tabela 1, de acordo com o grupo genético e a fazenda. Os animais eram filhos de 23 diferentes touros da raça Charolesa na fazenda número 1 e pelo menos 8 e 20 touros da raça Nelore, 26 e 23 touros 5C3N e 25 e 6 touros da raça Canchim nas fazendas de número 1 e 2, respectivamente, e pelo menos 6 touros 1/2 Charolês + 1/2 Nelore (1C1N) na fazenda número 1. O número de touros das raças Nelore e Canchim e cruzados 5C3N e 1C1N não é exato, pois muitas vezes os pais eram identificados apenas pelo grupo genético ou como filhos de determinado touro.

As observações foram analisadas pelo método dos quadrados mínimos e os modelos matemáticos incluíram os efeitos de fazenda (F; 1 e 2), ano (AN; 1980 a 1992) e mês (MN; fevereiro a dezembro) de nascimento, idade da vaca ao parto (IV; 3,4,5 a 9 e > 9), sexo (macho e fêmea) e grupo genético dentro de F (GG/F). O peso à desmama e o ganho do nascimento à desmama,

Tabela 1 - Número de observações de acordo com a fazenda e o grupo genético

Table 1 - Number of observations by farm and genetic group

Grupo genético <sup>1</sup> Genetic group <sup>1</sup>			Fazenda 1 Farm 1			Fazenda 2 Farm 2		
Pai Sire	Mãe Dam	Filho Progeny	PN <sup>2</sup> BW <sup>2</sup>	PD <sup>2</sup> WW <sup>2</sup>	GND <sup>2</sup> ADG <sup>2</sup>	PN <sup>2</sup> BW <sup>2</sup>	PD <sup>2</sup> WW <sup>2</sup>	GND <sup>2</sup> ADG <sup>2</sup>
N	N	N	1100	1048	1048	5431	5083	5083
1C1N	N	1C3N	3272	3130	3130	-	-	-
N	1C1N	1C3N	-	-	-	129	123	123
N	5C3N	5C11N	209	180	180	-	-	-
N	CAN	5C11N	49	41	41	-	-	-
5C3N	N	5C11N	-	-	-	1112	1066	1066
CAN	N	5C11N	-	-	-	49	48	48
5C3N	1C3N	7C9N	223	211	211	-	-	-
CAN	1C3N	7C9N	317	256	256	-	-	-
C	1C3N	5C3N	1976	1832	1832	-	-	-
5C3N	5C3N	CAN	448	379	379	-	-	-
5C3N	CAN	CAN	72	49	49	-	-	-
CAN	5C3N	CAN	736	672	672	-	-	-
CAN	CAN	CAN	72	59	59	-	-	-
5C3N	5C11N	15C17N	-	-	-	173	163	163
CAN	5C11N	15C17N	-	-	-	150	143	143
Total			8474	7857	7857	7044	6626	6626

<sup>1</sup> Os números nos grupos genéticos representam a porção de cada raça na constituição dos mesmos (ex: 1C3N = 1/4 Charolês + 3/4 Nelore). N = Nelore, C = Charolês e CAN = bimestiço 5C3N.

<sup>2</sup> PN, PD e GND são os pesos ao nascimento e à desmama e o ganho de peso do nascimento à desmama, respectivamente.

<sup>1</sup> The numbers in the genetic group are the proportion of each breed that makes it (ex: 1C3N = 1/4 Charolais + 3/4 Nellore). N = Nellore, C = Charolais and CAN = 5C3N.

<sup>2</sup> BW, WW, ADG are birth weight, weaning weight and average daily gain, respectively.

Tabela 2 - Resumo das análises de variância dos pesos ao nascimento (PN) e à desmama (PD) e do ganho de peso diário do nascimento à desmama (GND)

Table 2 - Analyses of variance for birth weight (BW), weaning weight (WW) and average daily gain from birth to weaning (ADG)

Fonte de variação <i>Source of variation</i>	Grau de liberdade <i>Degree of freedom</i>	Quadrado médio <i>Mean square</i>		
		PN <i>BW</i>	PD <i>WW</i>	GND <i>ADG</i>
Fazenda <i>Farm</i>	1	3.682***	201.773***	2,10***
Ano de nasc. <i>Year of birth</i>	12	572***	44.441***	0,63***
Mês de nasc. <i>Month of birth</i>	10	581***	72.770***	1,27***
Idade da vaca <i>Age of cow</i>	3	1.492***	54.614***	0,63***
Sexo <i>Sex</i>	1	15.196***	1.070.935***	11,51***
Grupo genético/Fazenda <i>Genetic group/Farm</i>	8	3.970***	141.146***	1,41***
Resíduo <i>Error</i>	15.482 (14.447) <sup>1</sup>	18	615	0,01
R <sup>2</sup> (%)		34	42	37

\*\*\*P&lt;0,001.

<sup>1</sup> Graus de liberdade de PD e GND entre parênteses.<sup>1</sup> Degrees of freedom of WW and ADG within parenthesis.

antes de serem analisados, foram ajustados para a idade à desmama padrão de 270 dias, utilizando-se coeficientes de regressão linear do peso e do ganho de peso observados sobre a idade à desmama, obtidos para cada fazenda, grupo genético e sexo separadamente. As análises de variância foram processadas pelo procedimento GLM (SAS, 1990).

### Resultados e Discussão

O resumo das análises de variância das características estudadas é apresentado na Tabela 2. Todos os efeitos incluídos nos modelos matemáticos influenciaram significativamente (P<0,001) todas as características estudadas.

As médias estimadas dos pesos e do ganho de peso são apresentadas na Tabela 3, de acordo com a fazenda e o grupo genético, ao passo que alguns contrastes entre médias são apresentados na Tabela 4. Com relação ao efeito de fazenda, os animais da fazenda número 1 foram mais pesados e ganharam mais peso do que os animais da fazenda número 2, certamente em decorrência das diferenças de ambiente e manejo e mesmo das diferenças genéticas existentes entre as duas fazendas.

Confrontando-se os grupos genéticos presentes em ambas as fazendas, de forma geral, a fazenda número 1 produziu animais mais pesados e com maior ganho de peso do que a fazenda número 2, com

exceção dos bezerros dos grupos Nelore para PN e 1C3N para GND, que não foram diferentes estatisticamente, e do grupo 1C3N, que apresentou maiores pesos na fazenda número 2 (Tabela 4). Apesar da grande diferença no número de observações entre as fazendas, pode-se observar (Tabela 5) que os bezerros 1C3N da fazenda número 2, além de possuírem a mesma percentagem de genes da raça Charolesa e de heterozigose (percentagem esperada de locos com um gene de Charolês e o outro do Nelore) individual dos bezerros da fazenda número 1, apresentam 100% de heterozigose materna, pois são filhos de vacas F<sub>1</sub>, o que deve ter lhes conferido maior desempenho (contraste C32, Tabela 4). Quanto aos bezerros 5C11N, raciocínio semelhante pode ser feito, mas desta vez em benefício dos bezerros da fazenda número 1 (contraste C33, Tabela 4), que possuem a mesma percentagem de genes da raça Charolesa e de heterozigose individual dos bezerros da fazenda número 2, mas também de 46,87 a 75,00% de heterozigose materna, pois suas mães são 5C3N e canchins (Tabela 5). Acredita-se que as vacas da raça Nelore, além de serem menores, possuem a tendência de reduzir o crescimento dos bezerros no útero, o que explica o menor peso ao nascimento dos bezerros dessas vacas. Quanto ao peso à desmama e ao ganho de peso diário do nascimento à desmama, de acordo com a literatura (ALENCAR et al., 1988 e 1993), vacas da raça Canchim produzem cerca de

Tabela 3- Médias estimadas ( $\pm$ erros-padrão) dos pesos ao nascimento (PN) e à desmama (PD) e do ganho de peso diário (GND), por fazenda e grupo genéticoTable 3- Least square means ( $\pm$ s.e.) of birth weight (BW), weaning weight (WW) and average daily gain from birth to weaning (ADG) by farm and genetic group

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Média $\pm$ EP <i>Mean <math>\pm</math> SE</i>		
	PN, kg <i>BW, kg</i>	PD, kg <i>WW, kg</i>	GND, kg/dia <i>ADG, kg/day</i>
Fazenda 1 ( <i>Farm 1</i> )	32,02 $\pm$ 0,08	207,32 $\pm$ 0,48	0,650 $\pm$ 0,002
N	28,03 $\pm$ 0,15	184,13 $\pm$ 0,89	0,581 $\pm$ 0,003
1C3N	29,49 $\pm$ 0,08	190,99 $\pm$ 0,51	0,599 $\pm$ 0,002
5C11N	35,49 $\pm$ 0,28	225,54 $\pm$ 1,82	0,704 $\pm$ 0,007
7C9N	31,29 $\pm$ 0,19	210,82 $\pm$ 1,22	0,665 $\pm$ 0,004
5C3N	33,07 $\pm$ 0,11	219,70 $\pm$ 0,65	0,691 $\pm$ 0,002
CAN	34,77 $\pm$ 0,13	212,74 $\pm$ 0,83	0,662 $\pm$ 0,003
Fazenda 2 ( <i>Farm 2</i> )	30,12 $\pm$ 0,12	192,75 $\pm$ 0,73	0,604 $\pm$ 0,003
N	27,70 $\pm$ 0,07	174,77 $\pm$ 0,42	0,546 $\pm$ 0,001
1C3N	32,23 $\pm$ 0,37	201,77 $\pm$ 2,25	0,631 $\pm$ 0,008
5C11N	29,08 $\pm$ 0,14	188,06 $\pm$ 0,84	0,589 $\pm$ 0,003
15C17N	31,46 $\pm$ 0,25	206,40 $\pm$ 1,54	0,648 $\pm$ 0,006

<sup>a</sup> Os números nos grupos genéticos representam a porção de cada raça na constituição dos mesmos (ex: 1C3N = 1/4 Charolês + 3/4 Nelore). N= Nelore, C = Charolês e CAN = bimestiço 5C3N.

<sup>a</sup> The numbers in the genetic group are the proportion of each breed that makes it (ex: 1C3N = 1/4 Charolais + 3/4 Nellore). N = Nellore, C = Charolais and CAN = 5C3N.

Tabela 4 - Contrastes entre médias dos pesos ao nascimento (PN) e à desmama (PD, 270 dias) e do ganho de peso diário do nascimento à desmama (GND)

Table 4- Contrasts among means of birth weight (BW), weaning weight (WW) and average daily gain (ADG)

Contraste <sup>1</sup> <i>Contrast</i>	PN, kg <i>BW, kg</i>	PD, kg <i>WW, kg</i>	GND, kg/dia <i>ADG, kg/day</i>
Fazenda 1 ( <i>Farm 1</i> )			
C11. Cruzados vs. Nelore	4,8**	27,8**	0,083**
C12. CAN vs. 5C3N	1,7**	-7,0**	-0,029**
C13. 1C3N vs. Nelore	1,5**	6,9**	0,018**
C14. 5C3N vs. 7C9N	1,7**	8,9**	0,026**
C15. 5C11N vs. CAN	0,7	12,8**	0,042**
Fazenda 2 ( <i>Farm 2</i> )			
C21. Cruzados vs. Nelore	3,2**	24,0**	0,077**
C22. 5C11N vs. Nelore	1,4**	13,3**	0,043**
C23. 1C3N vs. Nelore	4,5**	27,0**	0,085**
Fazenda 1 vs. Fazenda 2 <i>Farm 1 vs Farm 2</i>			
C31. Nelore	0,3	9,4**	0,035**
C32. 1C3N	-2,7**	-10,8*	-0,032
C33. 5C11N	6,4**	37,5**	0,115**

\* P<0,05; \*\* P<0,01 pelo teste de Scheffé.

<sup>1</sup> Os números nos grupos genéticos representam a porção de cada raça na constituição dos mesmos (ex: 1C3N = 1/4 Charolês + 3/4 Nelore). N= Nelore, C = Charolês e CAN = bimestiço 5C3N.

<sup>1</sup> The numbers in the genetic group are the proportion of each breed that makes it (ex: 1C3N = 1/4 Charolais + 3/4 Nellore). N = Nellore, C = Charolais, CAN = 5C3N, Nelore = Nellore and Cruzados = crossbreds.

50% a mais de leite do que vacas da raça Nelore, resultando em melhor desempenho dos bezerros.

Dentro de ambas as fazendas, os animais cruzados (contrastes C11 e C21, Tabela 4) apresentaram, em média, desempenho superior (P<0,01) aos da raça Nelore para todas as características estudadas. Esta superioridade foi igual a 17,1 e 11,5% para PN, 15,1 e 13,7% para PD e 14,3 e 14,1% para GND nas fazendas 1 e 2, respectivamente. Estes resultados

estão de acordo com aqueles obtidos pela maioria dos autores brasileiros, entre eles MUNIZ et al. (1995), CUBAS et al. (1996) e OLIVEIRA e SAUERESSIG (1996), e aqueles revisados por BARBOSA e ALENCAR (1995), mostrando a superioridade dos animais cruzados europeu x zebu de várias constituições genéticas em relação aos zebuínos puros.

Dentro da fazenda número 1, os animais 5C11N, filhos de touros da raça Nelore e vacas 5C3N e

Tabela 5 - Percentagens de heterozigotes materna e individual presentes nos animais de acordo com o grupo genético  
 Table 5 - Percentages of maternal and individual heterozygotes according to genetic group

Progênie <i>Progeny</i>	Grupo genético <sup>1</sup> <i>Genetic group<sup>1</sup></i>		% Char. <i>% Char.</i>	Progênie <i>Progeny</i>	
	Pai <i>Sire</i>	Mãe <i>Dam</i>		% de heterozigose* <i>Heterozygosis %*</i>	
				Materna <i>Maternal</i>	Individual <i>Individual</i>
Fazenda 1 ( <i>Farm 1</i> )					
N	N	N	0,00	0,00	0,00
1C3N	1C1N	N	25,00	0,00	50,00
5C11N	N	5C3N e CAN	31,25	75,00 e 46,87	62,50
7C9N	5C3N e CAN	1C3N	43,75	50,00	56,25
5C3N	C	1C3N	62,50	50,00	75,00
CAN	5C3N e CAN	5C3N e CAN	62,50	75,00 e 46,87	46,87
Fazenda 2 ( <i>Farm 2</i> )					
N	N	N	0,00	0,00	0,00
1C3N	N	1C1N	25,00	100,00	50,00
5C11N	5C3N e CAN	N	31,25	0,00	62,50
15C17N	5C3N e CAN	5C11N	46,87	62,50	54,68

<sup>1</sup> Os números nos grupos genéticos são a porção de cada raça na constituição dos mesmos (ex: 1C3N = 1/4 Charolês + 3/4 Nelore). N = Nelore, C = Charolês e CAN = bimestiço 5C3N.

\*  $[\sum_{i=1}^n p_i (1 - v_i)] \times 100$ , em que  $p_i$  e  $v_i$  são, respectivamente, as proporções da raça  $i$  no pai e na mãe do indivíduo em questão e  $n$  é o número de raças.

<sup>1</sup> The numbers in the genetic group are the proportion of each breed that makes it (ex: 1C3N = 1/4 Charolais + 3/4 Nellore). N = Nellore, C = Charolais and CAN = 5C3N.

\*  $[\sum_{i=1}^n p_i (1 - v_i)] \times 100$ , where  $p_i$  e  $v_i$  are, respectively, the proportions of breed  $i$  in the sire and dam of the animal and  $n$  is the number of breeds.

canchins, foram os que mostraram maior desempenho (PN, PD e GND) até a desmama (Tabela 3). Os bezerros do grupo canchim foram inferiores ( $P < 0,01$ , contraste C15, Tabela 4) aos 5C11N para PD e GND, sugerindo a possibilidade de os produtores utilizarem as vacas 5C3N e canchins com touros da raça Nelore, se não tiverem interesse em produzir animais da raça canchim. Esta superioridade dos animais 5C11N sobre os canchins pode ser em razão da maior heterozigose individual (62,50 x 46,87%) presente nos mesmos, uma vez que eles apresentam a mesma heterozigose materna (46,87 e 75,00%) e menor percentagem de genes da raça Charolesa (31,25 x 62,5%).

Outro contraste de interesse dentro da fazenda número 1 é aquele que compara os animais do grupo canchim com os do grupo 5C3N (contraste C12, Tabela 4). Os bezerros 5C3N foram mais leves ( $P < 0,01$ ) que os do grupo Canchim ao nascimento e mais pesados ( $P < 0,01$ ) à desmama (Tabela 3). Isto pode ser explicado em razão de as mães dos bezerros 5C3N serem 1C3N, enquanto os animais do grupo canchim são filhos de vacas 5C3N e canchins, que devem apresentar maior habilidade materna intra-uterina, produzindo animais mais pesados ao nascimento. Apesar de apresentarem a mesma percentagem de genes da raça Charolesa (62,50%), os animais 5C3N possuem maior heterozigose individual (75,00%) que os Canchins (46,87%, Tabela 5), o que

deve lhes conferir maior ganho de peso após o nascimento (Tabelas 3 e 4), apesar de possuírem heterozigose materna, em média, ligeiramente inferior.

O contraste C13 da Tabela 4 é de grande importância do ponto de vista prático, pois compara animais do grupo Nelore com animais cruzados 1C3N, filhos de touros  $F_1$  Charolês-Nelore com vacas nelores. A utilização de touros  $F_1$  europeu x zebu em monta natural, em sistemas de produção de carne que utilizam o cruzamento entre raças, pode vir a ser uma alternativa para aquelas situações que não permitem o uso da inseminação artificial e, ou, do touro puro de raça européia. Neste trabalho, os animais 1C3N, filhos de touros  $F_1$ , foram superiores aos do grupo Nelore nas três características estudadas. Este fato era esperado, em razão da heterozigose individual e dos genes da raça Charolesa presentes no animal 1C3N, e confirma resultados anteriormente obtidos por SILVA e EUCLIDES FILHO (1993) e ALENCAR et al. (1994a). O resultado deste trabalho mostra a viabilidade da utilização do touro  $F_1$  Charolês-Nelore em cruzamento comercial com vacas nelores, para produzir bezerros mais pesados à desmama. Os animais 1C3N foram, entretanto, mais leves do que os animais de todos os outros grupos genéticos dentro da fazenda número 1, com exceção do Nelore, o que era esperado, pois possuem menor percentagem de genes da raça Charolesa, além de serem filhos de vacas puras da

raça Nelore sem heterozigose materna.

Ainda dentro da fazenda número 1, outro contraste de interesse prático é o C14 (Tabela 4), que compara animais 5C3N e 7C9N. A importância desta comparação está na seguinte questão: uma vez produzido o grupo 1C3N, o que fazer com as fêmeas? A comparação feita neste caso indica ser melhor cruzar as fêmeas 1C3N com touros da raça Charolesa, se for possível utilizar a inseminação artificial e, ou, o touro em monta natural, em vez de touros da raça Canchim e, ou, 5C3N, pois produzirá animais mais pesados ( $P < 0,01$ ) ao nascimento e à desmama. As maiores percentagens de genes da raça Charolesa e da heterozigose individual nos animais 5C3N (Tabela 5) devem ser responsáveis, em parte, por estes resultados. Outro fator importante que deve ser levado em conta é a provável maior pressão de seleção imposta nos touros da raça Charolesa comparada àquela obtida nos touros da raça Canchim e 5C3N.

Dentro da fazenda número 2, os animais mais pesados ao nascer foram os 1C3N, que, apesar de apresentarem menor percentagem de genes do Charolês e menor heterozigose individual, comparados aos animais de outros grupos cruzados dentro da mesma fazenda, são filhos de vacas 1C1N com 100% de heterozigose materna (Tabela 5). Para o peso à desmama, os animais mais pesados foram os 1C3N e 15C17N, que apresentam maiores heterozigoses materna (100 e 62,50%, respectivamente; Tabela 5). Quanto ao restante dos grupos genéticos, as médias foram muito semelhantes (Tabela 3). Observa-se que o grupo 5C11N apresentou baixo peso ao nascimento, embora tenha percentagem alta de heterozigose individual; porém, os bezerros deste grupo são filhos de vacas da raça Nelore sem heterozigose materna (Tabela 5).

Vários contrastes entre médias podem ser obtidos dentro da fazenda número 2. O primeiro deles é o contraste C23 (Tabela 4) que compara animais dos grupos 1C3N e Nelore, o qual possui muita importância prática, pois mostra que o retrocruzamento de vacas 1C1N com touros da raça Nelore produz animais mais pesados ( $P < 0,01$ ) ao nascimento e à desmama e com maior ( $P < 0,01$ ) ganho de peso diário pré-desmama do que animais nelores. Estes resultados devem ser conseqüências das heterozigoses materna e individual e da percentagem de genes do Charolês nos bezerros 1C3N. Outros autores no Brasil também observaram maiores PN, PD e GND em retrocruzamentos com Nelore (ROSA et al. 1984; ALVES et al. 1993; SENNA e RESTLE, 1993).

Ainda dentro da fazenda número 2, outro contraste de interesse prático é o C22, que compara animais do grupo 5C11N, produzidos pelo acasalamento de touros 5C3N e canchins, uma nova raça, com vacas nelores, com animais do grupo Nelore. Esta comparação mostra a superioridade ( $P < 0,01$ ) dos animais 5C11N para todas as características estudadas, confirmando os trabalhos de RAZOOK et al. (1986), ALENCAR et al. (1992), ALENCAR et al. (1994b), SOUZA et al. (1994), ALENCAR et al. (1995) e MUNIZ et al. (1995), que trabalharam com o cruzamento canchim x Zebu e outras novas raças x Zebu. Estes resultados mostram que a utilização de touros 5C3N e canchins é uma opção viável para produzir bezerros mais pesados à desmama, pela monta natural, naquelas regiões onde a utilização de touros da raça Charolesa e, ou, da inseminação artificial, é inviável.

Os resultados obtidos neste estudo mostraram a superioridade dos animais cruzados Charolês x Nelore, de diferentes genótipos, sobre os animais nelores, concordando com a literatura científica brasileira sumarizada por BARBOSA e ALENCAR (1995). Os resultados mostram também que, em geral, há tendência da superioridade dos animais cruzados estar relacionada à percentagem de genes da raça Charolesa e às heterozigoses individual e materna.

## Conclusões

Animais cruzados Charolês x Nelore apresentam pesos ao nascimento e à desmama e ganho de peso diário do nascimento à desmama maiores do que animais nelores “puros”. Entretanto, as diferenças dos cruzados em relação aos nelores e entre os grupos cruzados dependem da percentagem de Charolês e das percentagens das heterozigoses materna e individual, na constituição dos animais.

## Referências Bibliográficas

- ALENCAR, M.M., BARBOSA, P.F., BARBOSA, R.T. et al. Desenvolvimento de bezerros guzerás e cruzados Canchim x Guzerá na região de Governador Valadares, MG. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1992, Lavras. *Anais...* Lavras: SBZ, 1992, p.202.
- ALENCAR, M.M., BARBOSA, P.F., TULLIO, R.R. et al. Peso à desmama de bezerros da raça Nelore e cruzados Canchim x Nelore e Marchigiana x Nelore. *R. Soc. Bras. Zootec.*, v.24, n.6, p.917-925, 1995.
- ALENCAR, M.M., LIMA, R., OLIVEIRA, J.A.L. Pesos e ganhos de peso de animais Nelore e cruzados Charolês-

- Nelore e Piemontês-Nelore. *R. Bras. Genet.*, v.17, n.3, Supplement, p.358, 1994a.
- ALENCAR, M.M., OLIVEIRA, J.A.L., LIMA, R. et al. Peso ao nascimento, à desmama e ao sobreano de animais nelores e cruzados Canchim x Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. PR. *Anais...* Maringá: SBZ, 1994 b, p.151.
- ALENCAR, M.M., RUZZA, F.J., PORTO, E.J.S. Desempenho produtivo de fêmeas das raças Canchim e Nelore. III. Produção de Leite. *R. Soc. Bras. Zootec.*, v.11, n.4, p.317-328, 1988.
- ALENCAR, M.M., TULLIO, R.R., CRUZ, G.M. et al. Comparação entre as raças Canchim e Nelore quanto à produção de leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30, 1993. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: SBZ, 1993, p.588.
- ALVES, R.G.O., PORTO, J.C.A., EUCLIDES FILHO, K. et al. Desempenho até a desmama de animais  $\frac{3}{4}$  Nelore-Chianina e Nelore-Marchigiana. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30, 1993, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: SBZ, 1993, p.226.
- BARBOSA, P.F. Cruzamentos para produção de carne bovina no Brasil. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, *Bovinocultura de Corte*, Piracicaba: FEALQ, 1990. p.1-45.
- BARBOSA, P.F., ALENCAR, M.M. Sistema de cruzamento em bovinos de corte: estado da arte e necessidades de pesquisa. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. *Anais...* Brasília: SBZ, 1995, p.681-683.
- CUBAS, A.C., PEROTTO, D., ABRAHÃO, J.J.S. et al. Desempenho ponderal de animais Nelore e cruzas com Nelore. II. Período pós-desmama. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996, p.127-129.
- LAND, R. B. Genetic improvement of mammalian fertility: a review of opportunities. *Anim. Reprod. Sci.*, v.1, p.109-135, 1978.
- LASLEY, J.F. *Genetics of Livestock Improvement*. 3.ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1978. 492p.
- MUNIZ, C.A.S.D., QUEIROZ, S.A., ALBUQUERQUE, L.G. Avaliação de características de crescimento de animais Nelore e seus cruzados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. *Anais...* Brasília: SBZ, 1995, p.645-646.
- OLIVEIRA, J.F., SAUAERESSIG, M.G. Peso ao nascer e à desmama de bezerros de três grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996, p.118-120.
- RAZOOK, A.G., LEME, P.R., PACKER, I.U. et al. Evaluation of Nelore, Canchim, Santa Gertrudis, Holstein, Brown Swiss and Caracu as sires in matings with Nelore cows. Effects on progeny growth, carcass traits and crossbred productivity. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 3, Lincoln, 1986, *Proceedings...* Lincoln, v.9, 1986, p.348-352.
- ROSA, A.N., NOBRE, P.R.C., SILVA, L.O.C., et al. Peso ao nascer e à desmama de produtos de cruzamentos da Fazenda Pugol. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21, 1984, Belo Horizonte, MG. *Anais...* Belo Horizonte: SBZ, 1984, p.144.
- SAS *statistical analysis systems user's guide*: Stat, Version 6, 4. ed. Cary: SAS Institute, 1990. v.2.
- SENNA, D.B., RESTLE, J. Desenvolvimento de terneiros de diferentes grupos genéticos filhos de vacas submetidas a diferentes períodos de pastagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30, 1993, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: SBZ, 1993, p.247.
- SILVA, L.O.C., EUCLIDES FILHO, K. Avaliação de peso à desmama e ganho do nascer à desmama de filhos de touros F1 ( $\frac{1}{2}$  taurino/  $\frac{1}{2}$  Zebu) e Zebu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30, 1993, Rio de Janeiro, RJ. *Anais...* Rio de Janeiro: SBZ, 1993, p.229.
- SOUZA, J.C., FERRAZ FILHO, P.B., VALENCIA, E.F.T. et al. Estudo comparativo de peso ao desmame de bezerros filhos de touros Zebu e Europeu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá, PR. *Anais...* Maringá: SBZ, 1994, p.181.

**Recebido em:** 02/01/97

**Aceito em:** 30/04/97