

## DIFERENÇAS OBSERVADAS EM PROGÊNIES DE TOUROS NELORE, TESTADOS EM PROVA DE GANHO DE PESO E COM DIFERENCIAIS DE SELEÇÃO NULO OU POSITIVO PARA PESO PÓS-DESMAMA, EM UM REBANHO P.O. <sup>(1)</sup>

ALEXANDER GEORGE RAZOOK<sup>(2,3)</sup>, LEOPOLDO ANDRADE DE FIGUEIREDO<sup>(2)</sup> e LUIZ MARTINS BONILHA NETO<sup>(2)</sup>

**RESUMO:** Na Estação de Monta 1988/89 dos rebanhos da Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho(SP), utilizaram-se no denominado Nelore Tradicional, constituído de vacas P.O., cinco reprodutores testados em provas de ganho de peso (PGP) e com conhecidos diferenciais de seleção (DS) para peso aos 378 dias (P378). Desses touros, dois eram provenientes de um rebanho controle (LC) selecionado com base na média de P378 quando apresentaram média de DS de -2,6 kg. Os outros três reprodutores eram de um rebanho de seleção (LS), selecionado com base em altos diferenciais de seleção (DS) para P378 quando apresentaram média de DS de +45,8 kg. Cada reprodutor foi acasalado com 28 vacas, em média, durante um período de monta de três meses (1º de dezembro de 1988 a 27 de fevereiro de 1989). As diferenças observadas nas progênies de touros LS em relação às de touros LC foram de +3,2, +9,1 e +12,0 kg, respectivamente para peso ao nascer (PN), aos 120 dias (P120) e ao desmame (P210) de machos e fêmeas. Touros LS produziram machos de maior P378 ao final da PGP, sendo de +14,2 kg a diferença a favor de suas progênies. Touros LS produziram fêmeas mais pesadas em regime de pasto no peso aos 18 meses (P550) sendo de +20,0 kg a diferença em relação à progênie de touros LC. As progênies de touros LS apresentaram, também, diferenças positivas no ganho diário em PGP (G112) e em algumas medidas corporais, principalmente na altura (ALT) e no perímetro torácico (TORAX). Esses resultados comprovaram que reprodutores, avaliados e selecionados com base no desempenho em PGP (no P378) dentro de rebanhos e tendo altos diferenciais de seleção como estimativa de maior valor genético naquele peso, produziram melhor desempenho em suas progênies produzidas em um rebanho distinto daquele em que foram selecionados.

**Termos para indexação:** Nelore, Prova de Ganho de Peso, Diferencial de Seleção, Peso Pós-desmama, Seleção.

- (1) Parte do Projeto IZ-14-011/80  
(2) Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho (SP). Instituto de Zootecnia  
(3) Bolsista do CNPq



*Observed differences in Nelore performance tested bull's progeny, with null or positive selection differentials for post-weaning weights, in a purebred herd*

**SUMMARY:** In the 1988/89 breeding season at the Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho, State of São Paulo, Brazil, 5 nelore purebred bulls with known selection differentials (SD) for 378 day post-weaning weight (P378), selected in a performance test (PGP) were utilized in a different nelore purebred herd. Two of these bulls (LC) were selected in a nelore control herd where they had an average of -2.6 kg of SD for P378. The three other bulls (LS) were selected in a selection line where they presented an average SD of +45.8 kg. Each bull was mated to 28 cows during 90 days of breeding season (1st December 88/ 27 February 89). The observed differences in the LS bull's progeny compared to those of LC were +3.2, +9.1 and +12.0 kg respectively for weights at birth (PN), four months (P120) and weaning (P210), for both males and females. The LS bulls also produced heavier progenies (+ 14.2 kg) for P378 in PGP. Observed differences in favor of LS bulls were +20.0 kg for heifer's yearling weight (P550). The LS bulls also produced progenies with higher feedlot daily gain (G112) and also higher external measures like hip height (ALT) and chest girth (TORAX). These results showed that Nelore performance tested bulls, having high selection differentials for P378 (within herds), as an indication of good breeding value for that character, produced progenies with higher performance in a herd different from those where they were originally selected.

Index Terms: Nelore, performance tests, selection differential, post-weaning, selection.

## INTRODUÇÃO

Uma série de estudos mostrados na literatura comprovam a eficácia da seleção direta ou indireta sobre características de crescimento de bovinos de corte (KOCH et al., 1974 a,b; BUCHANAN et al., 1982 a,b; FRAHM et al., 1985 a,b; AARON et al., 1986 a,b; MacNEIL, et al., 1992, dentre outros). No Brasil, mais especificamente com raças zebuínas, poucas são as pesquisas que mostram resultados advindos de experimentos planejados sobre seleção. Com uma pesquisa pioneira no Brasil, RAZOOK et al., 1988a,b relatam resultados positivos de respostas direta e indireta devido à seleção para peso pós-desmama, dentro de rebanhos Nelore e Guzerá. Nesses estudos comprovou-se que a seleção dentro daqueles rebanhos promoveu uma resposta significativa sobre pesos ao final da prova de ganho de peso (aos 13 meses) e sobre o peso aos 18 meses, de fêmeas recriadas a pasto, além de características correlacionadas como os pesos ao nascer e ao desmame, bem como ganho diário em confinamento de bovinos das raças Nelore e Guzerá.

Uma das grandes vantagens da seleção direta, conforme pode-se comprovar nesses estudos, é melhorar o valor genético (aditivo) médio do rebanho. Espera-se, portanto, que em rebanhos submetidos à seleção não só

reprodutores utilizados, como também os indivíduos acima da média no caráter selecionado, tenham valor genético diferenciado. Essa superioridade genética poderia, dessa forma, ser disseminada a outros rebanhos, através de inseminação artificial, ou mesmo através de venda de alguns reprodutores a outros plantéis. Dentro da estrutura da pecuária de corte, espera-se, dessa forma, que os chamados rebanhos Elite possam disseminar o resultado de seu processo seletivo, se existir, não somente dentro do próprio plantel como também a rebanhos comerciais.

O objetivo do presente trabalho foi enfatizar esse tipo de indagação que existe na prática, ou seja, até que ponto reprodutores eventualmente avaliados dentro de um esquema de seleção, que no caso de Sertãozinho se baseia em provas de ganho de peso, podem efetivamente transmitir suas qualidades genéticas a outros rebanhos diferentes daquele onde o processo seletivo teve efeito.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para este trabalho, utilizaram-se as fêmeas Nelore do rebanho denominado Tradicional, existente na Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho. Esse rebanho originou-se de vacas remanescentes quando houve (em 1980) a formação dos rebanhos Seleção e Controle, bases



do projeto de seleção da Estação (RAZOOK et al., 1988a). Representa, portanto, em grande parte, o rebanho da Estação antes do início do projeto. O total de fêmeas do rebanho Tradicional foi sempre em torno de 150, caracterizando-se por serem fêmeas P.O, um pouco mais velhas e que se constituíram em um rebanho mais aberto do ponto de vista de utilização de reprodutores. Nesse plantel era possível o estudo de alguns trabalhos sobre manejo como "creep feeding" (PACOLA et al., 1989 e 1991) e a utilização de I.A. em determinada época, sendo que, com o passar do tempo, começou a sofrer o mesmo tipo de seleção preconizado no rebanho seleção, além de avaliar alguns reprodutores que já tinham sido utilizados em dois anos consecutivos naquele plantel.

Na Estação de Monta de 1988, submeteu-se todo o rebanho Tradicional aos acasalamentos objeto do presente estudo, quando foram formados cinco lotes (de acasalamento) sendo cada um composto em média de vinte e oito vacas e um reprodutor. Utilizaram-se três reprodutores disponíveis do rebanho Seleção (LS), escolhidos com base em seus desempenhos no peso aos 378 dias (P378) e, portanto, com máximo diferencial de seleção nesse atributo, sendo que dois destes já tinham sido utilizados no plantel seleção. Escolheram-se, também, dois reprodutores do rebanho Controle (LC), escolhidos com o mesmo critério, porém com diferencial de seleção em torno de zero no mesmo caráter e que, da mesma forma, já tinham sido utilizados naquele rebanho. Para a composição dos lotes, eram destinadas aos reprodutores, vacas com o mínimo de parentesco com determinado touro. Além desse aspecto, cada reprodutor era acasalado com fêmeas de diversas idades, fazendo com que as médias de idade dos lotes de acasalamento fossem semelhantes. O período de estação de monta foi de três meses (1º de dezembro de 1988 a 27 de fevereiro de 1989), sendo que os nascimentos ocorreram a partir de 18 de setembro.

O manejo das matrizes, bem como dos produtos após o nascimento, obedeceu à mesma metodologia descrita por RAZOOK et al., 1988a. Os bezerros foram pesados ao nascer (PN), aos quatro meses (P120) e ao desmame, que foi feito aos 7 meses, em média, em abril de 1990 (P210). Por ocasião da pesagem ao nascer e ao desmame, as mães foram também pesadas, além de terem sua nota de condição corporal atribuída (variando de 1 a 9).

Após a desmama os machos foram submetidos à prova de ganho de peso (PGP) de 1991, de acordo com as normas do Instituto de Zootecnia (BONILHA NETO et al., 1989). Na prova, permaneceram em confinamento por um período de 168 dias, com ração à base de feno (50%), milho (30%) e farelo de algodão (20%). Ao final do período de prova obteve-se o peso final padronizado a 378 dias (P378), que é o critério de seleção de machos utilizado na Estação (e foi utilizado para os reprodutores deste estudo),

bem como o ganho diário em confinamento em 112 dias de prova (G112). Além dessas características, obteve-se, no momento da pesagem final, a altura ao nível da garupa dos animais (ALT). Procedeu-se também a uma mensuração individual ao final da prova, onde foram obtidas as seguintes medidas: comprimento dorso-lombar, ou seja, distância entre a cernelha e o osso sacro (DOR), comprimento, obtido lateralmente, como sendo a distância entre a ponta da espadua até a ponta da nádega (COMPR), comprimento da garupa, tomada lateralmente, como sendo a distância íleo-ísquio ou ponta da anca à ponta da nádega (GAR), distância entre os ísquios, tomada por trás ou distância entre pontas de nádegas (TRAS) e perímetro torácico (TÓRAX).

As fêmeas, após a desmama, foram vacinadas e vermifugadas, tendo permanecido em regime de pasto somente com fornecimento de sal mineralizado até a idade de 18 meses (Maio de 1991), quando foi obtido o peso final, o qual foi padronizado a 550 dias (P550 critério de seleção). No momento da pesagem final, a altura ao nível da garupa também foi obtida (ALT).

O Quadro 1 fornece o esquema dos lotes de acasalamentos utilizados na monta 88/89.

Quadro 1. Organização dos lotes de acasalamento do rebanho Nelore Tradicional da Estação de Monta 1988/89

Identificação do Touro	Ano Nascimento do touro	LT-Linhagem	DS (kg) <sup>b</sup> (P378)	Nº de Vacas (lote)	Média Idades Vacas <sup>c</sup> (anos)	Nº Produtos viáveis (analis.)
748c	1983	LC	-5,9	29	7,4	17 (15)
1065c	1984	LC	0,0	28	6,2	20 (19)
683s	1983	LS	54,9	30	7,1	22 (17)
852s	1983	LS	50,0	28	7,1	24 (22)
1375s	1985	LS	31,3	26	6,2	20 (17)

a: LS= Linhagem Seleção

LC= Linhagem Controle

b: DS= Diferencial de Seleção observado no peso ao final da Prova de Ganho de Peso (P378), em relação ao grupo contemporâneo de cada rebanho

c: Média de Idade das vacas que forneceram os bezerros viáveis

As análises estatísticas foram realizadas através do programa computacional de HARVEY (1990) utilizando-se basicamente o seguinte modelo estatístico de efeitos fixos para características até o desmame:

$$Y_{ijklm} = u + s_i + c_j + n_k + v_l + (c \times l)_{jk} + e_{ijklm}$$



onde:

$Y_{ijklm}$  = valor observado em PN, P120 e P210

$u$  = constante comum a todos indivíduos em cada caráter

$s_i$  = efeito do sexo do animal [  $i = 1$ (macho),  $2$ (fêmea)

$c_j$  = efeito do mês de nascimento  $j = 9$ (setembro),  $10$ (outubro),  $11$ (novembro)]

$r_k$  = efeito da linhagem de touro [ $k = 1$ (touro do rebanho controle,  $k = 2$ (touro do rebanho seleção)]

$v_l$  = efeito do grupamento de idade de vacas em anos ( $l = 3, 5, 7, 9$  ou  $11$ )

$(c \times r)_{jk}$  = efeito da interação mês de nascimento e linhagem de touro

$e_{ijklm}$  = erro associado ao indivíduo

Até a definição do modelo definitivo, análises preliminares foram feitas, incluindo as interações de sexo por linhagem de touro, sexo por mês e idade da vaca (grupadas) por linhagem de touro, as quais mostraram-se não significativas para todas as variáveis. Além dessas análises, foram processadas outras, com o modelo descrito, para algumas das variáveis, nas quais o efeito de linhagem foi substituído pelo efeito aleatório de touros. Nessas análises, empregou-se o Modelo 8 de HARVEY (1990) porém considerando os reprodutores como não aparentados, face ao pequeno número de indivíduos (e touros) na população estudada. Esse modelo permitiu obter as médias BLUP para esse efeito aleatório, em algumas características.

As análises estatísticas para as características pós-desmame foram feitas dentro de sexos e obedeceram, em geral, ao seguinte modelo básico final:

$$Y_{ijkl} = u + c_i + r_j + v_k + (c \times r)_{jk} + e_{ijkl}$$

onde:

$Y_{ijkl}$  = valor observado em P378, ALT, DOR, COMPR, GAR, TRAS, TÓRAX(machos) e P550, ALT(fêmeas)

$c_i$  = efeito do mês de nascimento [  $i = 9$ (setembro),  $10$ (outubro),  $11$ (novembro)]

$r_j$  = efeito da linhagem de touro  $j = 1$ (touro do rebanho controle,  $j = 2$ (touro do rebanho seleção)

$v_k$  = efeito do grupamento de idade de vacas em anos ( $k = 5, 8, \text{ ou } 11$ )

$e_{ijkl}$  = erro associado ao indivíduo

Em análises anteriores, a interação grupamento de idade de vacas por linhagem de touro foi incluída. Porém, face à sua não significância, foi extraída do modelo. Da mesma forma que para características pré-desmame, foram rodadas algumas análises onde incluiu-se o efeito aleatório de touros em lugar de linhagem de touro, no sentido de se obterem médias BLUP através do Modelo 8 de HARVEY (1990), considerando-se, porém, os touros como não aparentados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### A) Desempenho até o desmame

O Quadro 2 apresenta as médias ajustadas por quadrados mínimos, das características peso ao nascer (PN), aos quatro meses (P120) e ao desmame (P210) dos bezerros Nelore nascidos da estação de monta 88/89 de acordo com sexo, mês de nascimento, idade da vaca (grupado de 2 em 2 anos) e linhagem de touro. O quadro mostra também o nível de significância da análise de variância para os efeitos principais do modelo. Na amostra analisada, evidenciou-se um efeito significativo de sexo, comprovando-se pesos superiores sempre para machos. O mês de nascimento mostrou-se também uma fonte de variação importante no grupo de bezerros analisados. É bem evidente que bezerros que nasceram no último mês de parição das vacas, ou seja, em novembro, tiveram pior desempenho em todos os pesos, inclusive nas características padronizadas à mesma idade (P120 e P210). Isso mostra que a variação entre os meses não decorreu somente da variação de idade entre os animais. Conforme mostrado em vários trabalhos, bezerros nascidos em novembro, na Estação de Sertãozinho, tendem a ser mais leves ao desmame devido a vários fatores climáticos, como excesso de umidade; além de terem uma tendência de



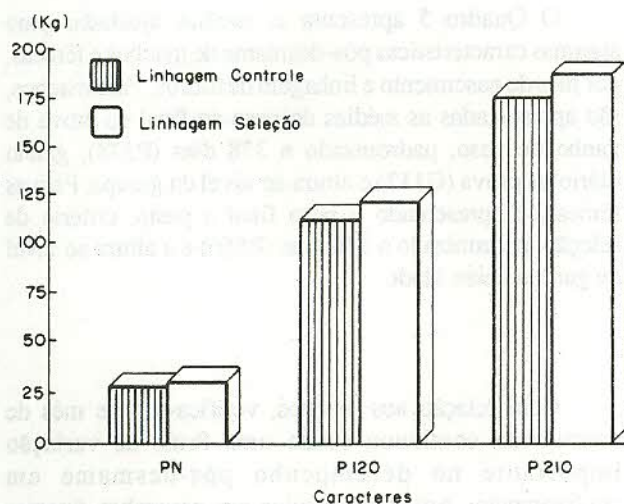
**Quadro 2.** Número de observações (N), médias ajustadas e erros-padrão (e.p.) dos pesos ao nascer (PN), aos 120 dias (P120) e ao desmame aos 210 dias (P210) de bovinos Nelore, por sexo, mês de nascimento, classe de idade de vaca e linhagem de touro (LT)

Fontes de Variação	N	PN			P120			P210		
		Média	±	e.p.	Média	±	e.p.	Média	±	e.p.
Sexo										
Machos	1	47	29,9		0,6	118,3		2,0	186,4	3,2
Fêmeas	2	43	28,2		0,6	114,4		2,1	174,3	3,2
Probabilidade <sup>a</sup>				0,04			0,14			0,00
Mês										
Setembro	9	16	30,6		1,0	115,8		3,1	182,5	4,9
Outubro	10	53	30,5		0,6	121,4		1,9	188,1	2,9
Novembro	11	21	26,1		0,9	111,8		2,9	170,6	4,3
Probabilidade				0,00			0,02			0,00
Idade da vaca <sup>b</sup>										
	3	25	27,7		0,9	108,0		2,8	169,2	4,3
	5	27	28,8		0,8	116,8		2,4	181,4	3,8
	7	15	29,8		1,0	118,0		3,2	182,5	5,0
	9	10	29,8		1,2	117,1		3,9	181,4	6,2
	11	13	29,3		1,1	121,9		3,4	187,4	5,4
Probabilidade				0,42			0,01			0,06
LT <sup>c</sup>										
	LC	34	27,5		0,7	111,8		2,3	174,4	3,5
	LS	56	30,7		0,6	120,9		2,0	186,4	2,9
Probabilidade				0,00			0,00			0,01
Média geral		90	29,1		0,5	116,3		1,6	180,4	2,4

a: Nível de significância na ANOVA

b: Classes de idade de vaca grupadas: 3= 3+4; 5= 5+6; 7= 7+8; 9= 9+10; 11= 11+12

c: LC= Touros controle; LS= Touros seleção

**Figura 1.** Médias ajustadas de pesos até o desmame de machos e fêmeas nelore, em função da linhagem dos touros

serem filhos ou de novilhas ou de vacas paridas ao final da época de parição. Geralmente essas vacas são fêmeas jovens ou vacas desgastadas da parição anterior e assim;

com menor condição de habilidade materna. O efeito de idade da vaca também foi importante para as características P120 e P210. Face ao reduzido número de observações em algumas sub-classes de idade de vacas, elas foram grupadas de 2 em 2 anos. O que ficou mais evidente nos bezerros analisados é que vacas de 3 (primíparas) e 4 anos criaram pior os seus produtos.

Com relação ao efeito de linhagem de touro, a análise de variância mostra que foi uma importante fonte de variação em todas as características analisadas. As progênes de touros seleção, produzidos com vacas do rebanho Tradicional, foram significativamente mais pesadas desde o nascer até o desmame em relação às progênes dos touros controle. Considerando-se machos e fêmeas, verificam-se diferenças positivas de 3,2; 9,1 e 12,0 kg, respectivamente ao nascer, quatro e sete meses, entre progênes dos touros seleção e touros controle. A Figura 1 ilustra esse efeito.



O Quadro 3 apresenta as médias ajustadas resultantes do desdobramento da interação sexo versus linhagem de touro. Embora essa interação não tivesse sido significativa, é interessante verificar as diferenças entre as médias de cada linhagem dentro de cada sexo. É fácil notar que, tanto em fêmeas como em machos, as diferenças a favor de touros (LS) foram bastante expressivas. Enquanto os machos da linhagem de touros seleção apresentaram uma vantagem de 2,2; 2,5 e 7,3 kg para PN, P120 e P210, respectivamente, as fêmeas apresentaram valores correspondentes de 4,4; 9,8 e 17,8 kg, para as mesmas características.

Quadro 3. Número de observações (N), médias ajustadas (kg) e erros-padrão (e.p.) dos pesos ao nascer (PN), aos 120 dias (P120) e ao desmame, aos 210 dias (P210) de bovinos Nelore por sexo e linhagem de touro (LT)

LT <sup>a</sup>	N	PN		P120		P210	
		Média ± e.p.	e.p.	Média ± e.p.	e.p.	Média ± e.p.	e.p.
Machos							
LC	20	29,1	0,9	115,5	3,0	179,6	4,6
LS	27	31,3	0,9	118,0	2,8	186,9	4,3
Fêmeas							
LC	14	25,8	1,1	111,0	3,6	166,6	5,5
LS	29	30,2	0,8	120,8	2,5	184,4	3,8
Média Geral	90	29,1	0,5	116,9	1,6	180,4	2,4

a: LC= touros controle; LS= touros seleção

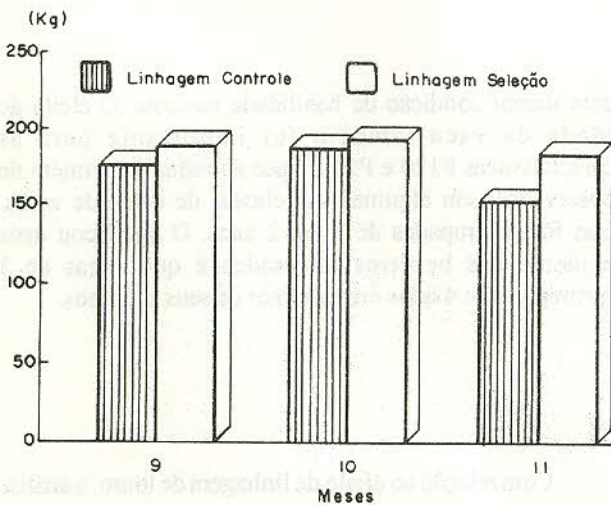


Figura 2. Médias ajustadas de P210 de machos e fêmeas Nelore, por mês de nascimento e linhagem de touro

O melhor desempenho de progênies de touros selecionados, mostrado no quadro 2, engloba os bezerros

nascidos nos três meses. O Quadro 4 apresenta as médias para as progênies para cada um daqueles meses. Independentemente do mês em que os bezerros nasceram, aqueles provenientes dos touros do rebanho seleção foram sistematicamente mais pesados em todos os meses, desde o nascer até o desmame, sendo as diferenças bastante evidentes, particularmente para os bezerros de novembro, principalmente no peso aos 4 meses e ao desmame. A figura 2 ilustra esse efeito para P210.

Quadro 4. Número de observações (N), médias ajustadas e erros-padrão (e.p.) dos pesos ao nascer (PN), aos 120 dias (P120) e ao desmame aos 210 dias (P210) de bovinos Nelore por mês de nascimento, linhagem de touro (LT)

Mês	LT <sup>a</sup>	N	PN		P120		P210	
			Média ± e.p.	e.p.	Média ± e.p.	e.p.	Média ± e.p.	e.p.
kg								
9	LC	9	27,4	1,3	112,2	4,1	176,0	6,4
	LS	7	34,2	1,4	119,5	4,6	189,5	7,2
10	LC	19	29,5	0,9	121,2	2,9	186,8	4,5
	LS	34	32,0	0,7	121,6	2,1	191,8	3,3
11	LC	6	25,3	1,5	102,0	5,0	151,0	7,7
	LS	15	27,5	1,0	121,6	3,1	182,3	4,9
Média Geral		90	29,1	0,5	116,9	1,6	180,4	2,4

a: LC= touros controle; LS= touros seleção

### B) Desempenho pós-desmame

O Quadro 5 apresenta as médias ajustadas para algumas características pós-desmame de machos e fêmeas, por mês de nascimento e linhagem de touros. Para machos, são apresentadas as médias do peso ao final da prova de ganho de peso, padronizado a 378 dias (P378), ganho diário na prova (G112) e altura ao nível da garupa. Para as fêmeas, é apresentado o peso final a pasto, critério de seleção, padronizado a 550 dias (P550) e a altura ao nível de garupa nessa idade.

Com relação aos machos, verifica-se que mês de nascimento continuou sendo uma fonte de variação importante no desempenho pós-desmame em confinamento. Animais nascidos em novembro tiveram menores valores para P378, G112 e ALT.

O efeito de linhagem de touro mostrou-se estatisticamente significativo somente em P378. A diferença em favor das progênies de touros seleção foi da ordem de 14,2 kg. Embora a análise de variância não tenha mostrado efeito significativo para G112 e ALT, em ambas



características houve melhor desempenho para as progênies de touros LS.

O Quadro 6 apresenta as médias resultantes do desdobramento da interação mês de nascimento e linhagem de touro, para características pós-desmame e para ambos os sexos. Para machos houve interação signifi-

cativa somente para ALT, tendo ocorrido uma pequena inversão das médias para animais nascidos em setembro e outubro, diferentemente do que se poderia esperar, como, normalmente aconteceu no mês de novembro. Porém, em linhas gerais, as médias para as características P378 e G112 foram sempre maiores para as progênies de touros seleção, independentemente do mês de nascimento dos animais.

**Quadro 5.** Número de observações (N), médias ajustadas e erros padrão (e.p.) do peso padronizado a 378 dias (P378), ganho diário em confinamento (G112) e altura na garupa (ALT) de machos Nelore e peso padronizado a 550 dias (P550) e altura na garupa (ALT) de fêmeas, por mês de nascimento e por linhagem de touro (LT)

Fontes de Variação	N	Machos <sup>a</sup>						Fêmeas <sup>b</sup>					
		P378		G112		ALT		P550		ALT			
		Média ± e.p.		Média ± e.p.		Média ± e.p.		Média ± e.p.		Média ± e.p.			
		kg		g		m		kg		m			
Mês													
	9	6	285,8	9,3	723	41	1,29	0,01	10	276,8	7,0	1,33	0,01
	10	30	282,9	4,4	618	18	1,30	0,01	23	275,8	4,8	1,32	0,01
	11	11	250,8	6,9	568	30	1,23	0,01	10	267,5	7,6	1,29	0,01
Probabilidade			0,00		0,01		0,00			0,58		0,06	
LT <sup>c</sup>													
	LC	20	266,1	5,5	612	24	1,27	0,01	14	263,3	6,2	1,30	0,01
	LS	27	280,3	5,1	661	22	1,28	0,01	29	283,5	4,4	1,33	0,01
Probabilidade			0,04		0,11		0,32			0,01		0,04	
Média Geral		47	273,2	4,1	637	18	1,28	0,01	43	273,4	3,8	1,31	0,01

a: P378= Peso final em PGP padronizado 378 dias (kg); G112= ganho diário em prova (g/dia); ALT= altura na garupa ao final da PGP (m), para machos e aos 550 dias para fêmeas

b: P550= peso final, a pasto, padronizado a 550 dias (kg)

c: LC= touros controle; LS= touros seleção

**Quadro 6.** Número de observações (N), médias ajustadas e erros padrão (e.p.) do peso padronizado a 378 dias (P378), ganho diário em confinamento (G112) e altura na garupa (ALT) de machos Nelore e peso padronizado a 550 dias (P550) e altura na garupa (ALT) de fêmeas Nelore por mês de nascimento e linhagem de touros (LT)

Mês	LT <sup>c</sup>	N	Machos <sup>a</sup>						Fêmeas <sup>b</sup>				
			P378		G112		ALT		P550		ALT		
			Média ± e.p.		Média ± e.p.		Média ± e.p.		Média ± e.p.		Média ± e.p.		
		kg		g		m		kg		m			
9	LC	3	276,3	12,8	666	61	1,30	0,02	6	259,4	11,2	1,31	0,02
	LS	3	295,3	12,5	777	59	1,29	0,02	4	291,2	10,8	1,36	0,02
10	LC	12	282,2	6,4	604	30	1,31	0,01	7	270,2	8,7	1,32	0,02
	LS	18	286,3	5,3	641	25	1,30	0,01	16	279,5	5,8	1,32	0,01
11	LC	5	230,3	9,7	541	46	1,21	0,01	1	243,8	24,2	1,23	0,04
	LS	6	270,7	9,5	609	45	1,27	0,01	9	282,9	7,2	1,31	0,01
Média Geral		47	273,5	3,9	640	19	1,28	0,01	43	273,4	3,8	1,31	0,01

a: P378= peso final em PGP padronizado 378 dias (kg); G112= ganho diário em prova (g/dia); ALT= altura na garupa ao final da PGP (m) nos machos e aos 550 dias nas fêmeas

b: P550= peso final padronizado a 550 dias (kg)

c: LC= touros controle; LS= touros seleção

A Figura 3 ilustra as diferenças entres progênies de touros das duas linhagens para pesos pré e pós-desmame de machos. A Figura 4 apresenta a ilustração das médias de P378 para cada mês.

fonte de variação. A exemplo do ocorrido com as outras características, as médias das medidas morfológicas foram sempre inferiores para os bezerros nascidos em novembro, sendo essas diferenças estatisticamente significativas.

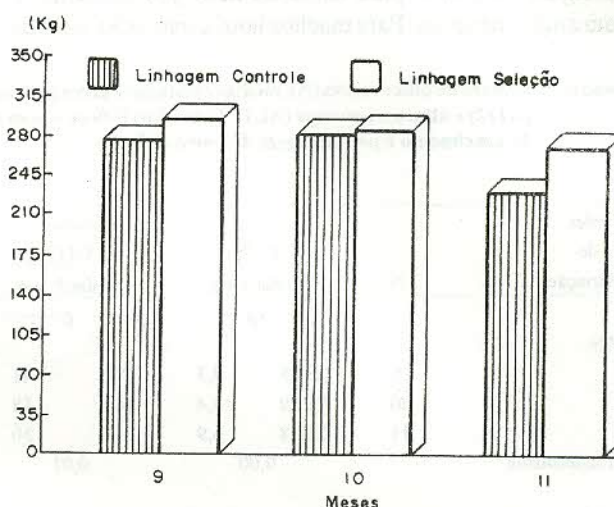
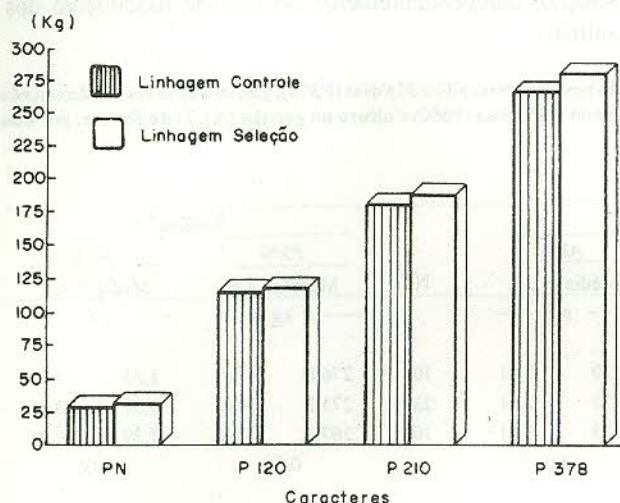


Figura 3. Médias ajustadas de pesos pré e pós desmame de machos nelore, por linhagem de touros

Figura 4. Médias ajustadas de P378 por mês de nascimento de machos nelore, em função de linhagens de touro

O Quadro 7 apresenta as médias ajustadas para as características morfológicas dos animais ao final da PGP, de acordo com mês de nascimento e linhagem de touro. Apresenta, também, o nível de significância para essas

Análise de variância mostrou que o efeito de linhagem de touro só foi estatisticamente significativa para o perímetro torácico dos animais (TÓRAX). Animais produzidos por touros seleção tiveram, em média, 7,0 cm

Quadro 7. Número de observações (N), médias ajustadas e erros padrão (e.p.) do comprimento dorso-lombar (Dor), comprimento total (Compr), comprimento (Gar) e largura da garupa (Tras) e perímetro torácico (tórax) de machos Nelore, por mês de nascimento e por linhagem de touro (LT)

Fontes de variação	N	Dor		Compr		Gar		Tras		Tórax	
		Média ± e.p.		Média ± e.p.		Média ± e.p.		Média ± e.p.		Média ± e.p.	
		cm		m		cm		cm		m	
Mês											
9	6	58,5	1,2	1,23	0,03	38,0	1,0	25,2	0,8	1,60	0,02
10	30	60,9	0,5	1,23	0,01	38,0	0,4	24,6	0,3	1,58	0,01
11	11	55,3	0,9	1,14	0,02	35,1	0,7	22,0	0,6	1,48	0,02
Probabilidade		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
LT <sup>a</sup>											
LC	20	57,7	0,7	1,20	0,01	37,0	0,6	23,6	0,4	1,52	0,01
LS	27	58,8	0,6	1,21	0,01	37,1	0,5	24,2	0,4	1,59	0,01
Probabilidade		0,20		0,38		0,92		0,33		0,00	
Média geral	47	58,2	0,5	1,20	0,01	37,0	0,4	23,9	0,3	1,55	0,01

a: LC= touros controle; LS= touros seleção



mais de perímetro torácico que progênes de touros controle. Embora para as outras características esse efeito não tenha sido significativo, progênes de touros seleção apresentaram maiores médias para comprimento dorso-lombar (DOR) e largura da garupa (TRAS), principalmente. O Quadro 8 apresenta as médias resultantes do desdobramento da interação mês de nascimento e linhagem de touro a qual foi significativa somente para o perímetro torácico. Verifica-se, por esse

quadro, que houve certa tendência das médias das progênes de touros LS serem maiores nos três meses, principalmente para comprimento dorso lombar (DOR), largura da garupa (TRAS) e perímetro torácico. Por esse quadro é possível também verificar que animais filhos de touros seleção, nascidos no mês de novembro apresentaram sempre maiores valores de características morfológicas em relação às progênes de touros LC.

Quadro 8. Número de observações (N), médias ajustadas e erros-padrão (e.p.) do comprimento dorso-lombar (Dor), comprimento total (Compr), comprimento (Gar) e largura da garupa (Tras) e perímetro torácico de machos Nelore por mês de nascimento e linhagem de touro (LT)

Mês	LT <sup>a</sup>	N	Dor		Compr		Gar		Tras		Tórax	
			Média ± e.p.		Média ± e.p.		Média ± e.p.		Média ± e.p.		Média ± e.p.	
			cm		m		cm		cm		m	
9	LC	3	59,9	1,7	1,23	0,04	38,6	1,4	24,9	1,1	1,56	0,03
	LS	3	57,3	1,7	1,23	0,03	37,3	1,4	25,3	1,1	1,63	0,03
10	LC	12	60,0	0,9	1,24	0,02	38,5	0,7	24,4	0,6	1,58	0,02
	LS	18	61,6	0,7	1,24	0,01	37,9	0,6	24,9	0,5	1,59	0,01
11	LC	5	54,4	1,3	1,10	0,03	33,5	1,1	21,5	0,9	1,42	0,02
	LS	6	56,3	1,3	1,19	0,03	36,8	1,0	22,6	0,8	1,54	0,02
Média Geral		47	58,2	0,5	1,20	0,01	37,1	0,4	23,9	0,3	1,55	0,01

a: LC= touros controle; LS= touros seleção

Com relação às características observadas em fêmeas, verifica-se, pelo quadro 5, que o efeito de mês de nascimento não foi significativo para P550, embora as novilhas nascidas em novembro tenham apresentado menores médias para aquele caráter e, também, para altura (ALT). Com relação ao efeito de linhagem de touro, o mesmo foi significativo para ambas características. Progênes de touros LS apresentaram P550 significativamente superior à de touros LC com uma diferença da ordem de 20,0 kg. Novilhas de touros seleção apresentaram também cerca de 3 cm a mais de altura na garupa em relação àquelas provenientes de touros controle. O quadro 6, que apresenta as médias do desdobramento da interação mês de nascimento x linhagem de touro, mostra que houve forte tendência das novilhas filhas de touros seleção serem sempre superiores às de touros controle, com relação a P550 e ALT, independentemente do mês de nascimento. A Figura 5 apresenta as médias ajustadas de pesos pré e pós-desmame em fêmeas. A Figura 6 apresenta as médias de P550 para cada mês de nascimento.

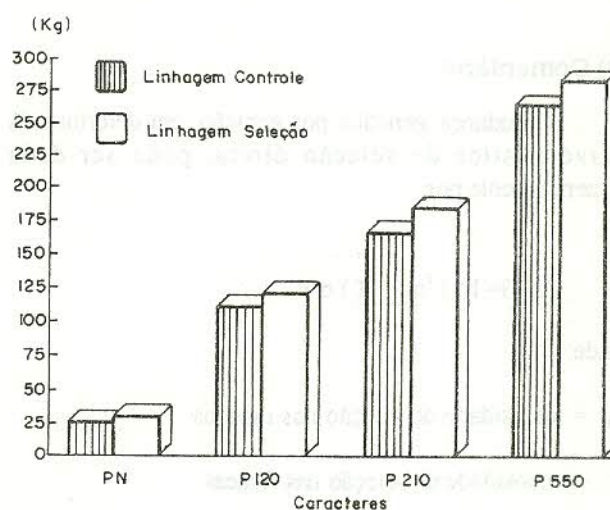


Figura 5. Médias ajustadas de pesos pré e pós-desmame de fêmeas Nelore, em função de linhagens de touro



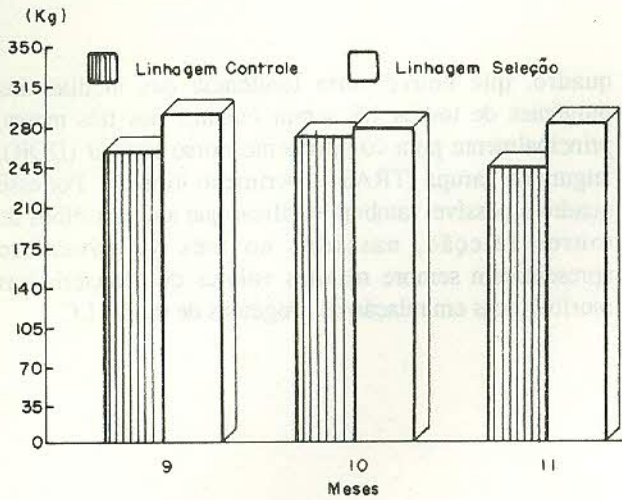


Figura 6. Médias ajustadas de P550, de fêmeas Nelore, por mês de nascimento, em função de linhagens de touros

O efeito de linhagem de touro representa, basicamente, a média de desempenho das progênies dos touros de cada grupo. Representa uma média do valor genético dos reprodutores de cada linhagem. O Quadro 9, a título de ilustração, apresenta as médias ajustadas para cada um dos cinco touros utilizados nos acasalamentos descritos. O referido quadro apresenta as médias para P210 (machos e fêmeas), P378 e perímetro torácico (TÓRAX) de machos, além de P550 de fêmeas. Verifica-se que os touros da linhagem seleção tiveram forte tendência de apresentar melhores desempenhos nas características estudadas, evidenciando um valor genético médio superior naqueles atributos.

Quadro 9. Número de observações (N), médias ajustadas e erros padrão (e.p.) do peso ao desmame (P210), aos 378 dias (P378), perímetro torácico de machos e do peso padronizado aos 550 dias (P550) de fêmeas Nelore, por touro (Estação de Monta 88/89)

Identificação do touro	N	P210 <sup>a</sup>		N	P378		Tórax		N	P550	
		Média ± e.p.	kg		Média ± e.p.	kg	Média ± e.p.	m		Média ± e.p.	kg
748C	15	178,3	4,4	11	271,6	6,0	1,55	0,02	4	270,0	7,5
1065C	19	173,8	4,1	9	268,3	6,2	1,53	0,02	10	270,8	6,2
683S	17	176,5	4,3	7	273,1	6,6	1,54	0,02	10	279,6	6,2
852S	22	192,9	3,9	12	282,8	6,2	1,57	0,02	10	283,9	6,0
1375S	17	185,2	4,3	8	274,6	6,5	1,57	0,02	9	276,4	6,3
Média geral	90	180,4	2,4	47	273,63	4,1	1,55	0,01	43	273,4	3,8

a: P210= Peso de machos e fêmeas à desmama padronizado a 210 dias (kg); P378= peso final de machos em PGP padronizado a 378 dias (kg); Tórax= Perímetro torácico de machos (m); P550= Peso final aos 18 meses de fêmeas padronizado a 550 dias (kg)

**C) Comentário**

A mudança genética por geração, em determinada característica de seleção direta, pode ser dada genericamente por:

$$\Delta G = h^2 \left( \frac{i_m + i_f}{2} \right) \sigma F$$

onde:

$i_m$  = intensidade de seleção nos machos

$i_f$  = intensidade de seleção nas fêmeas

$\sigma F$  = desvio padrão fenotípico no caráter sob seleção

$h$  = herdabilidade da característica sob seleção

Considerando-se a mesma variação fenotípica para características de seleção direta em machos e fêmeas, a mudança genética, por geração, pode ser dada por:

$$\Delta G = h^2 \frac{DS_m + DS_f}{2} \text{ ou } \Delta G = h^2 DSPM$$

onde:

$DS_m$  = Diferencial de Seleção de machos

$DS_f$  = Diferencial de Seleção de fêmeas

$DSPM$  = Diferencial de Seleção no Pai Médio



O Quadro 10 mostra que, em função do cuidado da formação dos lotes, o Diferencial de Seleção Efetivo das Vacas (com base em P550) que trabalharam, tanto com touros seleção como com touros controle, ficou bem próximo. Isso levou a uma diferença nos diferenciais no Pai Médio dos dois grupos de touros, oriunda principalmente da seleção direcional dos touros, como era realmente desejado. O DSPM referente à progênie do grupo seleção foi de 28,6 kg, sendo que do grupo controle foi 5,9 kg. Dessa forma, considerando-se uma herdabilidade em torno de 0,30 para P378 e P550, poder-se-ia esperar em torno de 7,0 kg de respostas ou diferença esperada nas progênies (DEP) para essas características. Verifica-se, pelos resultados no Quadro 5, que essas diferenças foram superiores. Essa resposta superior talvez possa ser atribuída a uma maior herdabilidade dessas características de seleção direta, ou mesmo a uma manifestação de ação gênica não aditiva nas progênies, já que a utilização de touros seleção e controle no rebanho Tradicional pode, de certa forma, caracterizar um acasalamento entre linhagens.

Quadro 10. Diferenciais de seleção de touros e vacas, por touro e linhagem

Touro	Linha- gem	Nº de Prod.	Diferenciais <sup>a</sup>				
			DST	DSEV	DSPM	DST (Se)	DST (Se)
			kg			g	
748	controle	15	-5,9	15,4	4,7	-17,6	1
1065	controle	19	0,0	13,7	6,8	+2,1	-21
média <sup>b</sup>	controle	34	-2,6	14,4	5,9	-6,6	-11
683	seleção	17	+54,9	8,9	31,9	6,0	333
852	seleção	22	+50,0	14,2	32,1	41,7	101
1375	seleção	17	+31,3	10,2	20,7	38,7	-53
média	seleção	56	+45,8	+11,4	28,6	29,9	125

a: DTS= Diferencial de Seleção de Touro; DSEV= Diferencial de Seleção Efetivo de Vacas; DSPM= Diferencial de Seleção de Pai Médio; DST(Se)= Diferencial de Seleção Secundário

b: as médias representam os Diferenciais de Seleção Efetivos nos touros

Foi possível constatar que houve uma razoável resposta correlacionada em características pré-desmame (PN, P120 e P210) e, também, no ganho diário pós-desmame (G112); embora esta última não tenha sido significativa. Isso é fruto das correlações genéticas positivas entre as características determinando, inclusive, diferenciais de seleção secundários positivos. A título de ilustração, o Quadro 10 apresenta os diferenciais secundários para touros, para P210 e G112. Verifica-se que

touros da linhagem controle apresentaram diferenciais negativos, tanto para P210 como para G112; o contrário ocorrendo para os touros da linhagem seleção que, para ambas características, apresentaram diferenciais secundários positivos. Sem dúvida, esses diferenciais contribuíram para a manifestação de diferenças positivas para P210 e G112 em favor das progênies dos touros selecionados, bem como para as outras características envolvidas.

Um aspecto que não se pode ignorar é um eventual efeito ambiental que possa ter atuado sobre as matrizes quando estavam submetidas a acasalamentos posteriores, fazendo com que as progênies dos touros das duas linhagens pudessem ter algum manejo diferenciado. Esse aspecto pode ser avaliado através dos pesos e condições corporais das mães (notas de 1 a 9), principalmente no momento do nascimento e da desmama de seus produtos. O Quadro 11 fornece as médias, por touro e linhagem de touro, dos pesos e condições corporais das vacas na entrada de monta (PE), saída (PS), à partiço (PP) e à desmama. Verifica-se, facilmente, que tanto pesos como condições corporais ficaram muito próximos para os dois grupos de progênies, evidenciando que as diferenças entre as progênies foram devidas, principalmente, à seleção de touros e, portanto, por efeito genético.

A título de comparação desse efeito com um não genético, é interessante verificar os resultados obtidos por PACOLA et al. (1989). Nesse estudo, aqueles autores observaram diferenças médias significativas da suplementação de bezerros nelore, durante o aleitamento, da ordem de 5,6 e 13,0 kg, respectivamente para P120 e P210. Pode-se observar que o efeito genético no grupo contemporâneo estudado foi acima desses valores para as mesmas características. Com relação ao efeito residual da suplementação sobre características pós-desmame de Nelore, PACOLA et al. (1991) verificaram diferenças positivas de 7,4 kg no peso ao final da prova, em favor de animais suplementados no aleitamento. Esses autores, no entanto, não observaram vantagens no ganho diário em prova.

Os resultados encontrados neste estudo demonstraram, portanto, uma grande vantagem da utilização de reprodutores selecionados através do peso final obtido em Provas de Ganho de Peso e com diferenciais de seleção positivos, como indicativos de mérito genético nesse caráter, sobre várias características de progênies obtidas de vacas de um rebanho diferente



**Quadro 11. Peso e condição corpórea na entrada (PE, CE), saída (PS, CS), Parição (PP, CP) e Desmama (PD, CD) e altura média (AM) das vacas que forneceram produtos da Monta 88/89, por Touro e Rebanho**

Identificação do Touro	Linagem	N <sup>a</sup>	PE kg	CE NM <sup>b</sup>	PS kg	CS NM	PP kg	CP NM	PD kg	CD NM	AM kg
748C	Controle	15	396	5,9	464	7,1	435	6,1	470	7,3	1,44
1065C	Controle	19	386	6,3	455	7,5	439	6,5	462	7,5	1,43
Média	Controle	34	390	6,1	459	7,3	437	6,3	466	7,4	1,43
683S	Seleção	17	388	5,9	457	7,1	426	6,1	462	7,3	1,44
852S	Seleção	22	381	5,9	456	7,4	418	6,2	450	7,3	1,42
1375S	Seleção	17	386	6,3	466	7,6	421	6,3	456	7,0	1,43
Média	Seleção	56	385	6,9	460	7,4	421	6,2	456	7,2	1,43

a: número de observações

b: NM= nota média numa escala de 1 a 9 (1= muito magra e 9= muito gorda)

daquele onde foram selecionados, mostrando ser a contribuição genética de grande importância ao aumento de produtividade dos rebanhos de corte.

### CONCLUSÕES

1. A utilização de touros de alto diferencial de seleção para peso aos 378 dias promoveu um desempenho superior em progênies produzidas em um rebanho distinto daquele em que foram selecionados, confirmando o valor da estimativa do mérito genético de tourinhos através de provas de ganho de peso.

2. Quando comparados com touros de diferencial de seleção nulo na mesma característica, reprodutores de alto diferencial, produziram maiores pesos pré e pós-desmame, maiores ganhos diários na prova, além de maiores pesos de fêmeas aos 18 meses em regime de pasto, mostrando ter um valor genético superior para essas características.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AARON, D.K.; FRAHM, R.R. & BUCHANAN, D.S. Direct and correlated responses to selection for increased weaning or yearling weight in Angus Cattle. I. Measurement of selection applied. *J.Anim.Sci.*, Champaign, Il, 62(1):54-65, 1986a.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; & \_\_\_\_\_. Direct and correlated responses to selection for increased weaning or yearling weight in Angus Cattle. II. Evaluation of response. *J.Anim.Sci.*, Champaign, Il, 62(1):66-76, 1986b.
- BONILHA NETO, L.M.; RAZOOK, A.G.; FIGUEIREDO, L.A.; PACOLA, L.J.; LIMA, F.P. & ANGERAMI, P.E.M. Provas de ganho de peso: normas adotadas pelo Instituto de Zootecnia. Nova Odessa, SP, Instituto de Zootecnia, 1989, 5p. (Boletim Técnico, 33)
- BUCHANAN, D.S.; NIELSEN, M.K.; KOCH, R.M. & CUDIFF, L.V. Selection for growth and muscling score in beef cattle. I. Selection applied. *J.Anim.Sci.*, Champaign, ILL, 55(3):516-25, 1982a.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; & \_\_\_\_\_. Selection for growth and muscling score in beef cattle. II. Genetic parameters and predicted response. *J.Anim.Sci.*, Champaign, Il, 55(3):526-32, 1982b.
- FRAHM, R.R.; NICHOLS, C.G. & BUCHANAN, D.S. Selection for increased weaning or yearling weight in Hereford cattle. I. Measurement of selection applied. *J.Anim.Sci.*, Champaign, Il, 60(6):1373-84, 1985a.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; & \_\_\_\_\_. Selection for increased weaning or yearling weight in Hereford cattle. II. Direct and correlated responses. *J.Anim.Sci.*, Champaign, Il, 60(6):1385-95, 1985b.
- HARVEY, W.R. User's guide for LSMLMW and MIXMDL PC-2 Version (Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program.) Wooster, Ohio State University, 1990. 91p.
- KOCH, R.M.; GREGORY, K.E. & CUNDIFF, L.V. Selection in beef cattle. I. Selection applied and generation-interval. *J.Anim.Sci.*, Champaign, Il, 39(3):449-58, 1974a.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; & \_\_\_\_\_. Selection in beef cattle. II. Selection response. *J.Anim.Sci.*, Champaign, Il, 39(3):459-70, 1974b.
- MacNEIL, M.D.; URICK, J.J.; NEWMAN & KNAPP, B.W. Selection for postweaning growth in inbred hereford cattle: the Fort Keogh Montana line 1 example. *J.Anim.Sci.*, 70(3):723-733, 1992.
- PACOLA, L.J.; RAZOOK, A.G.; BONILHA NETO, L.M.; FIGUEIREDO, L.A. Suplementação de bezerros em cocho privativo. *B.Industr.Anim.*, Nova Odessa, SP, 46(2):167-75, jul./dez. 1989.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; & \_\_\_\_\_. Influência da Suplementação em cocho privativo sobre o desempenho pós-desmama de bezerros Nelore. *B.Industr.Anim.*, Nova Odessa, SP, 48(1):13-8, jan./jun. 1991.
- RAZOOK, A.G.; BONILHA NETO, L.M.; FIGUEIREDO, L.A.; PACKER, I.U.; TROVO, J.B.F.; NASCIMENTO, J.; PACOLA, L.J. Seleção para peso pós-desmame em bovinos Nelore e Guzerá. I. Diferenciais e Intensidades de Seleção. *B.Industr. Animal*. Nova Odessa, SP, 45(2):241-71, jul./dez. 1988a.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; & \_\_\_\_\_. Seleção para peso pós-desmame em bovinos Nelore e Guzerá. II. Respostas direta e correlacionadas. *B.Industr. Animal*. Nova Odessa, SP, 45(2):273-315, jul./dez. 1988b.