

## INTENSIDADES DE SELEÇÃO E RESPOSTAS DIRETA E CORRELACIONADAS EM 10 ANOS DE PROGÊNIES DE BOVINOS DAS RAÇAS NELORE E GUZERÁ SELECIONADAS PARA PESO PÓS-DESMAME<sup>(1)</sup>

ALEXANDER GEORGE RAZOOK<sup>(2,6)</sup>, LEOPOLDO ANDRADE DE FIGUEIREDO<sup>(2)</sup>, LUIZ MARTINS BONILHA NETO<sup>(2)</sup>, JOSÉ BENEDITO DE FREITAS TROVO<sup>(3)</sup>, IRINEU UMBERTO PACKER<sup>(4)</sup>, LAÉRCIO JOSÉ PACOLA<sup>(2)</sup> e JOSÉ GERALDO CANDIDO<sup>(5)</sup>

**RESUMO:** Avaliou-se a seleção praticada em pesos pós-desmame e a mudança genética em características de seleção direta e correlacionadas em 10 anos de progênies de bovinos nelore e guzerá. A partir de 1980 foram formados dois rebanhos de seleção, um nelore (NeS) e outro guzerá (GuS), cada um com 120 vacas e 6 touros e um terceiro, o controle, também nelore (NeC) com 60 vacas e 4 touros dos plantéis da Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho. Anualmente nos rebanhos NeS e GuS, eram selecionados 3 machos, com base em altos diferenciais em P378 (peso 378 dias) obtido ao final de provas de ganho em peso, e 20 fêmeas de altos diferenciais em P550 (peso 550 dias), a pasto. No rebanho NeC a seleção anual era de 2 machos e 10 fêmeas com diferenciais em torno de zero (média do rebanho). Os diferenciais de seleção efetivos no pai médio das progênies nascidas de 1981 a 1990 foram, em média, de 31,5; 25,7 e 4,2kg para NeS, GuS e NeC, respectivamente. As intensidades de seleção correspondentes foram 1,18; 0,92 e 0,17 u.d.p.. O intervalo e o coeficiente de geração atingiram valores de 5,0 anos e 2,3 gerações (progênie de 1990) respectivamente nos três rebanhos. A mudança genética total (média) em P378 foi de 22,5 e 17,2kg para NeS e GuS, respectivamente. Valores correspondentes para P550 de fêmeas foram 9,4 e 4,6kg. A mudança genética anual de P378 foi estimada em 2,4 e 2,2kg/ano para NeS e GuS, respectivamente. Houve significativa resposta correlacionada no peso ao nascer, ao desmame e no ganho em peso diário em prova de ganho em peso, tanto em NeS como em GuS.

**Termos para indexação:** seleção, peso pós-desmame, Nelore, Guzerá, mudança genética, resposta à seleção.

*Selection intensities and direct and correlated responses on 10 year's progeny of Nelore and Guzera zebu breeds selected for post-weaning weights*

**SUMMARY:** The selection applied on postweaning weights and the direct and correlated responses were evaluated on 10 year's progeny of Nelore and Guzera zebu breeds. Beginning 1980,

- (1) Parte do Projeto IZ-14-011/80. Recebido para publicação em outubro de 1993.
- (2) Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho. Instituto de Zootecnia/CPA.
- (3) Centro Nacional de Recursos Genéticos (CENARGEN), EMBRAPA, Brasília, DF.
- (4) Professor Titular da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP.
- (5) Associação de Criadores de Caracu do Vale do Rio Pardo, Ribeirão Preto, SP.
- (6) Bolsista do CNPq

two selection herds, one Nelore (NeS) and the other Guzera (GuS) each one composed of 120 cows and 6 sires and a Nelore Control herd (NeC) with 60 cows and 4 sires were established, from the herds of the Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho, State of São Paulo, Brazil. Three males and 20 females with highest selection differentials for yearling weights (P378) and 18 months weights (P550), respectively, were selected annually from each herd NeS and GuS. The males P378 weights were obtained on postweaning feeding tests conducted in feedlot lasting 168 days, shortly after weaning at the average age of 210 days. The females P550 were obtained based on their performances on pasture conditions. In the NeC herd, 2 males and 10 females with close to zero selection differentials for those traits were selected annually. Concerning the progenies born from 1981 to 1990, the midparent effective selection differentials were, on the average 31.5; 25.7 and 4.2kg for the NeS, GuS and NeC herds, respectively. The corresponding selection intensities were 1.18; 0.92 and 0.17 standard deviation unities. The generation interval was 5.0 years, in average, and the generation coefficient reached 2.3 for the 1990 progeny for the three herds. The total genetic change (average) for P378 was 22.5 and 17.2kg, for NeS and GuS, respectively. Corresponding values for P550 (females) were 9.4 and 4.6kg. The annual response for P378 selection was estimated to be 2.4 and 2.2kg/year for NeS and GuS, respectively. There were significant correlated responses for birth and weaning weights and for daily gain on feedlot test for NeS and GuS.

Index terms: selection, postweaning weights, Nelore, Guzera, genetic change, response to selection.

## INTRODUÇÃO

Os rebanhos nelore e guzerá da Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho começaram a ser formados a partir de 1933 e são constituídos por animais puros de origem submetidos ao controle de registro genealógico pela Sociedade Rural Brasileira, delegada da Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ) para o Estado de São Paulo. Desde aquela época, até 1976, o tipo de seleção praticada nesses plantéis seguia, basicamente, os moldes tradicionais aplicados aos zebuínos no Brasil com ênfase em caracterização racial para alguns reprodutores e sem uma reposição com base em critérios definidos de seleção. Além desses aspectos não havia uma preocupação pela avaliação do progresso genético nas características envolvidas.

Com o intuito de avaliar a eficiência da seleção, baseada no desempenho individual, para aumentar o peso pós-desmame dos rebanhos, a partir de 1976 foi desenvolvido um projeto de seleção que teve como base os seguintes critérios e procedimentos:

a) Para se obter o máximo progresso genético para peso pós-desmame há necessidade de restringir a seleção a um número mínimo de caracteres. Dessa forma, no caso particular de Sertãozinho, os critérios de seleção têm sido: o peso ao redor de 13 meses em machos (P378), obtido ao final da Prova de Ganho em Peso e o peso aos 18 meses de fêmeas (P550), em condições de pastagem;

b) Nos animais selecionados procura-se obter o máximo diferencial de seleção (DS) nessas características. O diferencial de seleção é, portanto, a superioridade do indivíduo selecionado em relação à média de todo o grupo contemporâneo naquela característica sendo selecionada;

c) Para se maximizar o progresso genético anual do rebanho, ou em outras palavras, para se tornar mais eficiente a seleção, é importante reduzir ao máximo o intervalo de gerações. Em gado de corte, isso é possível selecionando-se os animais com base na informação do seu próprio desempenho, usando os reprodutores tão jovens quanto possível e por um número limitado de anos;

d) É importante controlar as interferências do meio ambiente no grupo contemporâneo que está sendo selecionado. Uma maneira de se conseguir isto é através da redução da estação de monta que, no caso particular de Sertãozinho, é de três meses;

e) Os animais nascidos em determinado ano e de cujo grupo serão selecionados os futuros reprodutores, são manejados no mesmo ambiente. Esse procedimento tem por objetivo minimizar as influências de meio, fazendo com que diferenças genéticas sejam mais facilmente detectadas. Constitui-se em procedimento básico para a formação do chamado grupo contemporâneo;

f) Nenhuma pré-seleção é feita antes de se atingir a idade (ou critério de seleção) na qual o animal será selecionado. Avalia-se, portanto, o desempenho de todos os animais;

g) Há uma preocupação constante em se evitarem os efeitos de endogamia estreita no plantel. Dessa forma, altos graus de endogamia são evitados levando-se em conta o "pedigree" dos reprodutores na formação dos lotes de acasalamento e o seu tempo de utilização que, no caso particular do projeto, é por dois anos consecutivos somente;

h) Para avaliar a mudança genética nos pesos pós-desmame, existe um rebanho controle que, basicamente, não sofre seleção. Esse rebanho serve para acusar as variações ambientais permitindo mostrar os efeitos da seleção nos rebanhos selecionados. O rebanho controle é uma alternativa para se estimar a mudança genética em projetos de pesquisa sobre seleção.

Um dos primeiros estudos da literatura que fez uso de população controle para avaliação de mudança genética em bovinos é o de NEWMAN et al. (1973). Neste trabalho que, de certa forma serviu de base ao projeto de Sertãozinho, utilizou a raça Shorthorn. Na literatura são extremamente escassos os estudos delineados para o propósito de avaliação de mudança genética e, com a utilização de população controle, o número se reduz ainda mais. Além disso, estudos de seleção para características de crescimento, com raças zebuínas, são inexistentes. Com as raças Nelore e Guzerá e fazendo uso de população controle para estimar a mudança genética, o projeto de seleção de Sertãozinho é uma pesquisa pioneira na literatura mundial.

RAZOOK (1988) e RAZOOK et al. (1988a,b) apresentaram resultados parciais, positivos e significativos dos efeitos da seleção para peso pós-desmame com seis anos de progênie. Quando o projeto de seleção foi delineado era meta atingir pelo menos 10 anos de progênie o que foi atingido no ano de 1990.

Os resultados aqui mostrados expressam, principalmente, o que foi conseguido com relação às intensidades de seleção praticadas nos rebanhos, nos critérios de seleção envolvidos (pesos pós-desmame de machos e fêmeas) desde a sua formação. São apresentadas, também, algumas estimativas de mudança genética que levaram em conta diferenças nas características das populações selecionadas em relação àquelas da população controle, considerando-se 10 anos de progênie produzidas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### a) Manejo dos rebanhos

Todos os procedimentos de implantação do projeto de seleção de Sertãozinho, bem como o programa de seleção propriamente dito, foram detalhados por RAZOOK (1988) e RAZOOK et al. (1988a). Em linhas gerais, a partir de 1980 foram formados dois rebanhos de seleção, um Nelore (NeS) e outro Guzerá (GuS), cada um com 120 vacas e 6 touros e um terceiro, o controle, também Nelore (NeC) com 60 vacas e 4 touros provenientes dos plantéis da Estação Experimental.

A estação de monta tem sido sempre de três meses (1ª quinzena de novembro à 1ª quinzena de fevereiro). No

rebanho NeS e GuS, touros de dois e três anos de idade são colocados individualmente com 15 e 25 vacas, respectivamente. No rebanho NeC cada lote é formado de 15 vacas. Os lotes obedecem à mesma proporcionalidade quanto à faixa etária das matrizes, bem como pouco parentesco com o reprodutor.

Os nascimentos têm ocorrido de meados de agosto a meados de novembro e após o desmame, efetuado aos 7 meses de idade (abril), os machos são encaminhados à prova de ganho em peso (PGP), em confinamento, onde permanecem até 12,5 meses, sendo então selecionados através de seu peso final (P378). As fêmeas são mantidas a pasto até a idade de seleção, aos 18 meses (P550) que ocorre normalmente em abril.

Anualmente, nos rebanhos NeS e GuS, são selecionados três machos e 20 fêmeas com base no maior diferencial de seleção em P378 e P550, respectivamente. No rebanho NeC a seleção anual é de 2 machos e 10 fêmeas com diferencial em torno de zero (média do rebanho).

O descarte anual nos rebanhos NeS e GuS é, também, na mesma quantidade, saindo touros que serviram por 2 anos e vacas doentes, inférteis ou mais velhas. No rebanho NeC são descartados 2 machos e 10 vacas seguindo os mesmos critérios.

### b) Métodos estatísticos

#### b.1. Material:

Para o presente trabalho, foram analisados os dados relativos às progênie nascidas de 1981 a 1990. O total geral de indivíduos por rebanho e sexo (machos e fêmeas) foi, respectivamente para NeS, NeC e GuS de 822 (412 e 410), 409 (235 e 174) e 651 (331 e 320). O total de machos e fêmeas, incluindo os três rebanhos foi, respectivamente, de 978 e 901 indivíduos. As análises estatísticas, efetuadas dentro de sexo, envolveram as seguintes características: peso ao nascer (PN), peso ao desmame padronizado a 210 dias (P210), peso de machos ao final da prova de ganho em peso (P378), ganho diário na prova (G112) e peso de fêmeas padronizado aos 550 dias (P550).

A padronização dos pesos nas idades específicas é feita de acordo com as seguintes fórmulas:

a) peso padronizado aos 210 dias (P210):

$$P210 = \frac{PDR - PN}{I} \times 210 + PN$$

b) peso aos 378 dias (P378), para machos:

$$P378 = P210 (PGP) + G112 \times 168$$

c) peso aos 550 dias (P550), para fêmeas:

$$P550 = P210 + \frac{PFR - PDR}{N} \times 340$$

onde:

PDR = peso à desmama real

I = idade em dias em PDR

P210 (PGP) = peso na entrada da prova (PV) padronizado a 210 dias conforme fórmula a:

$$G112 = \frac{PPF - PPI}{112}$$

sendo:

PPF = peso ao final da PGP real

PPI = peso inicial da PGP real, obtido após período de adaptação

PFR = peso final real a pasto de fêmeas

N = número de dias em pasto calculado pela diferença entre a idade em dias em PFR e a idade em PDR.

### b.2. Cálculo dos diferenciais e das intensidades de seleção efetivos e acumulados:

As medidas da seleção praticada nos rebanhos, em termos de diferenciais de seleção efetivos pelo lado de touros (DSET) e vacas (DSEV), bem como os respectivos valores de intensidades de seleção (iET e iEV) foram obtidas através das fórmulas preconizadas por DICKERSON et al. (1954), sendo:

$$DSET = \frac{\sum t_i (DST)_i}{N}$$

$$DSEV = \frac{\sum t_i (DSV)_i}{N}$$

$$DSEPM = \frac{DSET + DSEV}{2}$$

onde:

DSET = diferencial de seleção efetivo pelo lado de touros;

DSEV = diferencial de seleção efetivo pelo lado de vacas;

DSEPM = diferencial de seleção efetivo no pai médio;

$t_i$  e  $V_i$  = número de progênie de determinado touro ou vaca, em dado ano;

$(DST)_i$  = diferenciais de seleção esperados pelo lado de touros;

$(DSV)_i$  = diferenciais de seleção esperados pelo lado de vacas.

As intensidades de seleção respectivas foram obtidas pela divisão dos diferenciais esperados pelo desvio padrão da característica de seleção direta dentro de ano, rebanho e sexo.

Os diferenciais de seleção efetivos acumulados pelo lado de touros (DSEAT) e vacas (DSEAV), bem como as respectivas intensidades de seleção acumuladas (iEAT e iEAV) foram obtidas pela definição de NEWMAN et al. (1973):

$$DSEAT = DST + DSEAPM$$

onde:

DST = diferencial de seleção esperado no indivíduo;

DSEAPM = diferencial de seleção efetivo acumulado no pai médio, considerando-se todos os reprodutores do grupo contemporâneo.

### b.3. Cálculo do intervalo e do coeficiente de gerações:

O intervalo de gerações (IG) foi obtido através de uma ponderação das classes de idade de touros e vacas pelas respectivas fertilidades conforme:

$$IG = \frac{\sum t_i (IT)_i + \sum v_i (IV)_i}{2N}$$

onde:

$(IT)_i$   $(IV)_i$  = representam classes de idades de touros e vacas ao nascimento de determinada progênie;

$t_i$  e  $v_i$  = são o número de progênie por classes de idade de touro e vaca;

N = total de indivíduos na progênie.

O coeficiente de geração do indivíduo (CGI) foi obtido de acordo com o procedimento de BRINKS et al. (1965), sendo:

$$CGI = \frac{CGT + CGV}{2} + 1$$

onde:

CGT e CGV é o coeficiente de geração do pai e mãe, respectivamente.

#### b.4. Análises estatísticas:

As análises estatísticas foram feitas utilizando-se programa computacional que é baseado no método dos quadrados mínimos (HARVEY, 1987). Foram utilizados dois modelos estatísticos, os quais foram definidos após uma série de análises prévias onde testaram-se algumas interações que revelaram-se não significativas e foram, portanto, retiradas dos modelos. Os modelos definitivos foram:

**MODELO 1:** Seu objetivo básico foi obter as médias ajustadas principalmente para os efeitos de rebanho e para a interação ano de nascimento das progênie e rebanho. O modelo:

$$Y_{ijklm} = \mu + a_i + c_j + r_k + v_l + (ar)_{ik} + e_{ijklm}$$

em que:

$Y_{ijklm}$  = valor observado em PN, P210, P378 e G112 (em machos) ou PN, P210 e P550 em fêmeas;

$\mu$  = constante comum a todos indivíduos para cada característica;

$a_i$  = efeito do ano de nascimento do animal ( $i = 1981 \dots 1990$ );

$c_j$  = efeito do mês de nascimento ( $j = 8$  (agosto),  $9$  (setembro),  $10$  (outubro) e  $11$  (novembro));

$r_k$  = efeito do rebanho ( $k = 1$  (NeS) e  $4$  (GuS));

$v_l$  = efeito da idade da vaca em anos ( $l = 3 \dots 12$ );

$(ar)_{ik}$  = interação ano de nascimento e rebanho;

$e_{ijklm}$  = Erro aleatório associado ao indivíduo.

**MODELO 2:** Seu objetivo foi realizar o desdobramento do efeito de ano de nascimento das progênie, para cada rebanho, em polinômios ortogonais afim de obter os coeficientes de regressão (principalmente

lineares) necessários ao cálculo da mudança genética anual. O modelo:

$$Y_{ijklm} = \mu + c_j + r_k + v_l + a_{ki} + e_{ijklm}$$

em que:

$a_{ki}$  = efeito de ano de nascimento do animal dentro de rebanho (subclasse  $i = 1981 \dots 1990$  para cada  $k (1,2,4)$ ).

#### b.5. Estimativas das mudanças genéticas total e anual:

A mudança genética total em cada um dos rebanhos selecionados pode ser obtida pelo procedimento de HILL (1972) através de:

$$G = P_k - P_1$$

em que:

$P_k$  é a média ajustada dada para característica, para a progênie de 1990;

$P_1$  é a média do rebanho controle nesse mesmo ano.

A mudança genética anual de acordo com DICKERSON (1969) advém de:

$$\Delta G/\text{ano} = b_{pk}.A - b_{p1}.A, \text{ onde } k = 2,4$$

em que:

$b_{pk}.A$  é o coeficiente de regressão linear da média da característica em função do ano de nascimento das progênie, obtido pelo Modelo 2. Esse coeficiente representa uma mudança fenotípica nos rebanhos seleção;

$b_{p1}.A$  é o mesmo coeficiente de regressão linear, obtido na população controle ( $k = 1$ ) e pressupondo-se a não ocorrência de mudança genética, equivale a uma estimativa da mudança ambiental anual.

Outra estimativa da mudança genética anual foi possível através de:

$$\Delta G/\text{ano} = \frac{P_k - P_1}{\overline{CGI} \cdot IG}$$

em que:

$\overline{CGI}$  = é o coeficiente de geração médio para a progênie de 1990;

$IG$  = é o intervalo de gerações nesse ano de progênie.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

## Diferenciais e intensidades de seleção efetivos e acumulados

Os quadros 1 e 2 mostram, respectivamente, os diferenciais e as intensidades de seleção efetivos para touros (DSET), vacas (DSEV) e pai médio (DSEPM) por ano de nascimento das progênes. Os valores de DSET do

quadro 1 expressam, portanto, em unidades reais a superioridade dos touros em P378, critério de seleção, em relação aos seus contemporâneos no momento da seleção. Os valores de DSEV expressam essa mesma medida para as fêmeas de reposição (férteis), em função de P550. No quadro 2 esses mesmos valores são expressos em unidades de desvio padrão, obtidos pela divisão dos diferenciais pelo desvio padrão da característica selecionada para cada ano, sexo e rebanho.

Quadro 1. Diferenciais de seleção efetivos conseguidos através de touros (DSET), vacas (DSEV) e pai médio (DSEPM) por rebanho e ano de nascimento das progênes (kg)

ANO DE NASC. PROGÊNIE	REBANHOS <sup>(1)</sup>								
	NeS			NeC			GuS		
	DSET	DSEV	DSEPM	DSET	DSEV	DSEPM	DSET	DSEV	DSEPM
1981	43,9	3,2	23,6	1,8	2,9	2,4	15,9	3,3	9,6
1982	48,4	7,7	28,1	7,2	6,6	6,9	33,5	7,2	20,3
1983	53,3	9,7	31,5	0,7	8,1	4,4	29,8	10,1	20,0
1984	55,3	10,9	33,1	-0,5	8,3	3,9	37,7	10,4	24,1
1985	47,7	15,4	31,6	-1,2	7,5	3,1	35,9	12,9	24,4
1986	45,1	15,0	30,1	-2,1	8,8	3,3	41,4	10,7	26,1
1987	48,9	16,7	32,8	1,0	9,2	5,1	36,7	11,9	24,3
1988	47,9	14,5	31,2	5,7	6,0	5,8	54,2	10,6	32,4
1989	58,8	17,9	38,4	2,9	5,1	4,0	62,3	11,8	37,0
1990	55,8	16,4	36,1	-0,9	6,4	2,7	58,6	12,4	35,5
MÉDIAS	50,3	12,7	31,5	1,5	6,9	4,2	41,2	10,3	25,7

<sup>(1)</sup> Rebanhos: NeS- Nelore Seleção; NeC- Nelore Controle; GuS- Guzerá Seleção

Quadro 2. Intensidades de Seleção efetivas conseguidas através de touros (iET), vacas (iEV) e pai médio (iEPM) por rebanho e ano de nascimento das progênes em unidades de desvio-padrão (u.d.p.)

ANO DE NASC. PROGÊNIE	REBANHOS <sup>(1)</sup>								
	NeS			NeC			GuS		
	iET	iEV	iEPM	iET	iEV	iEPM	iET	iEV	iEPM
1981	1,69	0,13	0,91	0,06	0,11	0,08	0,67	0,12	0,39
1982	1,74	0,34	1,04	0,25	0,27	0,26	1,33	0,28	0,80
1983	1,95	0,42	1,18	0,02	0,35	0,19	1,11	0,40	0,75
1984	2,04	0,49	1,26	-0,01	0,37	0,18	1,49	0,41	0,95
1985	1,79	0,69	1,24	-0,04	0,32	0,14	1,46	0,53	0,99
1986	1,78	0,70	1,24	-0,08	0,38	0,15	1,66	0,43	1,04
1987	1,80	0,76	1,28	0,03	0,43	0,23	1,38	0,50	0,94
1988	1,49	0,66	1,07	0,18	0,25	0,21	1,66	0,45	1,05
1989	1,80	0,80	1,30	0,08	0,23	0,15	1,64	0,51	1,07
1990	1,96	0,74	1,35	-0,05	0,28	0,11	1,57	0,53	1,05
MÉDIAS	1,80	0,57	1,18	0,05	0,30	0,17	1,42	0,42	0,92

<sup>(1)</sup> Rebanhos: NeS- Nelore Seleção; NeC- Nelore Controle; GuS- Guzerá Seleção

Observando-se as médias de DSET, verifica-se que a seleção direcionada de touros foi maior para NeS (50,3kg) comparando-se a GuS (41,2). Em termos de intensidades, esses valores equivaleram a 1,80 unidades de desvio padrão (udp) (NeS) e 1,42 (GuS). O rebanho controle (NeC) mostrou um pequeno diferencial positivo devido à seleção de touros 1,5kg (0,05 udp). Como é

esperado, os diferenciais decorrentes da seleção de vacas são sempre inferiores àqueles de touros em rebanhos selecionados, com exceção feita ao rebanho NeC, no qual, pela dificuldade de reposição de fêmeas com diferencial nulo, esse valor mostrou-se superior ao dos touros (6,9kg), porém inferior ao conseguido nos outros rebanhos. Considerando-se os valores de DSEPM, verifica-se que

houve, em média, um pequeno diferencial positivo em NeC, porém bem abaixo dos obtidos para NeS e GuS. A contribuição dos touros no processo de seleção foi, em média, de 80% para NeS e GuS comprovando a grande contribuição da seleção pelo lado de machos em esquemas de seleção, conforme destacam vários autores (BUCHANAN et al., 1982a,b; FRAHM et al., 1985a,b; entre outros).

Os quadros 3 e 4 expressam os diferenciais e intensidades de seleção acumulados até a progênie de 1990. É fácil verificar que os valores começam a diferir daqueles encontrados nos quadros 1 e 2 a partir do ano de 1983 quando progênies de touros fundadores foram submetidas à seleção. Os valores de DSEAPM foram para NeS, NeC e GuS, respectivamente, 78,9; 8,8 e 63,7kg para a progênie de 1990. Isso equivale a 3,00; 0,35 e 2,36 udp para os três rebanhos, respectivamente. Por esses valores constataram dois aspectos importantes: um, é que de fato houve uma seleção positiva no rebanho controle, o que tende a tornar algumas estimativas de mudança genética

subestimadas, principalmente quando obtidas em função dessa população; o outro aspecto importante é que a seleção no GuS representou, em média, 81% daquela alcançada em NeS. Pode-se esperar, em decorrência disso, uma resposta à seleção, ligeiramente inferior no GuS comparada à de NeS. Verifica-se porém um aumento de DSEAPM para o GuS em relação aos estudos de RAZOOK (1988) e RAZOOK et al. (1988a), onde foi encontrado um valor de 74%. Isso ocorreu, principalmente, pela maior proximidade do diferencial efetivo em relação ao máximo teórico a partir da progênie de 1986, conforme pode ser visto no quadro 5. Nesse quadro 5 os valores de DSMT são obtidos admitindo-se que fossem retidos nos plantéis os touros que mais se destacaram em P378 e que todos tivessem igual índice de fertilidade. Comparando-se esses valores com os efetivos para cada ano de progênie, verifica-se que, em média em NeS, os diferenciais de seleção efetivos pelo lado de touros esteve em torno de 92% do máximo possível. Para GuS esse valor foi de 84%. Uma série de razões, como morte de reprodutores, presença de defeitos, doença, infertilidade, entre outras, contribuíram para esses valores.

**Quadro 3. Diferenciais de Seleção Efetivos acumulados conseguidos através de touros (DSEAT), vacas (DSEAV) e pai médio (DSEAPM) por rebanho e ano de nascimento das progênies (kg)**

ANO DE NASC. PROGÊNIE	REBANHOS <sup>(1)</sup>								
	NeS			NeC			GuS		
	DSEAT	DSEAV	DSEAPM	DSEAT	DSEAV	DSEAPM	DSEAT	DSEAV	DSEAPM
1981	43,9	3,2	23,6	1,8	2,9	2,4	15,9	3,3	9,6
1982	48,4	7,7	28,1	7,2	6,6	6,9	33,5	7,2	20,3
1983	54,2	9,9	32,0	1,2	8,3	4,8	29,8	10,1	20,0
1984	64,7	13,3	39,0	1,5	8,6	5,0	41,6	11,3	26,5
1985	73,0	25,3	49,2	3,3	9,1	6,2	51,1	15,8	33,4
1986	74,7	27,3	51,0	3,9	11,7	7,8	59,0	16,5	37,7
1987	82,2	31,5	56,8	5,9	12,2	9,0	59,4	21,5	40,4
1988	91,4	34,7	63,0	11,3	9,4	10,3	83,9	24,8	54,3
1989	108,6	45,0	76,8	9,4	9,5	9,4	97,3	30,6	63,9
1990	107,9	49,9	78,9	6,3	11,3	8,8	95,6	31,8	63,7

<sup>(1)</sup> Rebanhos: NeS- Nelore Seleção; NeC- Nelore Controle; GuS- Guzerá Seleção

**Quadro 4. Intensidades de Seleção efetivas acumuladas conseguidas através de touros (iEAT), vacas (iEAV) e pai médio (iEAPM) por rebanho e ano de nascimento das progênies em unidades de desvio-padrão (u.d.p.)**

ANO DE NASC. PROGÊNIE	REBANHOS <sup>(1)</sup>								
	NeS			NeC			GuS		
	iEAT	iEAV	iEAPM	iEAT	iEAV	iEAPM	iEAT	iEAV	iEAPM
1981	1,69	0,13	0,91	0,06	0,11	0,08	0,67	0,12	0,39
1982	1,74	0,34	1,04	0,25	0,27	0,26	1,33	0,28	0,80
1983	1,99	0,43	1,21	0,04	0,36	0,20	1,11	0,40	0,75
1984	2,40	0,58	1,49	0,06	0,38	0,22	1,57	0,45	1,01
1985	2,75	1,06	1,90	0,12	0,38	0,25	2,06	0,65	1,35
1986	2,88	1,17	2,02	0,15	0,46	0,30	2,35	0,66	1,50
1987	3,05	1,32	2,18	0,24	0,55	0,39	2,24	0,87	1,55
1988	3,16	1,44	2,30	0,42	0,39	0,40	2,83	1,00	1,91
1989	3,74	1,84	2,79	0,35	0,41	0,38	3,23	1,26	2,24
1990	3,99	2,02	3,00	0,24	0,47	0,35	3,43	1,29	2,36

<sup>(1)</sup> Rebanhos: NeS- Nelore Seleção; NeC- Nelore Controle; GuS- Guzerá Seleção

**Quadro 5. Diferenciais de seleção máximos (teóricos) conseguidos através de touros (DSMT) e porcentagem do efetivo (DSET) sobre o teórico em rebanhos nelore e guzerá seleção, por ano de progênie**

PROGÊNIE	REBANHOS <sup>(1)</sup>			
	NeS		GuS	
	DSMT <sup>(2)</sup>	DSET/DSMT	DSMT	DSET/DSMT
	- kg -	%	- kg -	%
1981	46,6	94	29,8	53
1982	55,2	88	42,0	80
1983	54,9	97	44,5	67
1984	58,7	94	47,0	80
1985	52,4	91	40,3	89
1986	44,5	100	36,5	100
1987	52,2	94	43,1	85
1988	60,7	79	54,2	100
1989	66,3	89	64,6	96
1990	58,0	96	61,7	95
MÉDIAS	54,9	92	46,4	84

<sup>(1)</sup> Rebanhos: NeS- Nelore Seleção, GuS- Guzerá Seleção.

<sup>(2)</sup> DSMT: Diferencial de Seleção máximo teórico conseguido através de touros. Considera-se uma fertilidade média de 80% no plantel e igual participação dos touros.

### Intervalo e coeficiente de gerações

Um dos fatores mais importantes que maximizam o ganho genético anual, em processos seletivos, é a diminuição do intervalo de geração. O intervalo de geração é determinado pela idade inicial de serviço dos reprodutores, bem como de seu tempo de permanência nos plantéis. Nos rebanhos de Sertãozinho, reprodutores machos e fêmeas iniciam a vida reprodutiva com dois anos de idade. Os touros são mantidos por duas estações de monta nos rebanhos, sendo que as vacas permanecem em reprodução até 10 ou 12 anos preferivelmente. Isso fornece uma expectativa de 3,5 anos de intervalo de geração pelo lado de touros e, aproximadamente, 5,5 a 6,0 anos nas vacas.

No quadro 6 pode-se visualizar o que realmente aconteceu na prática, com referência ao intervalo de geração nos rebanhos de Sertãozinho. Verifica-se que o intervalo de geração médio, nos três rebanhos está em torno de 5,0 anos. Como era de se esperar, pelo sistema de utilização de touros, o intervalo de geração variou, em média, de 3,65 anos (NeC) a 3,74 (GuS) evidenciando que o esquema de reposição de touros esteve bem próximo do desejado. Nas vacas, por outro lado, o intervalo de gerações variou de 6,38 anos (NeS) a 6,55 (GuS) portanto, com reduzida variação entre rebanhos. É notório, porém que, em relação às primeiras progênie, o intervalo de geração nos três rebanhos tendeu a crescer, tanto pelo lado de touros como pelo lado de fêmeas. Para a produção da progênie de 1990, houve, principalmente nos rebanhos NeC e GuS, reutilização de alguns touros por 3 anos consecutivos, o que provoca substancial aumento no intervalo de geração. Vários motivos levaram a essa decisão, dentre os quais morte de reprodutor em utilização, problemas de registro genealógico na reposição, etc. Houve também alguma tendência de manutenção de fêmeas mais velhas principalmente pela sua maior fertilidade, além de que, em alguns anos, o número de novilhas registradas para reposição foi inferior a 20 o que levou à retenção de fêmeas mais velhas por mais um ano. Essa tendência no intervalo de geração terá que ser corrigida nas próximas progênie. RAZOOK (1988) apresentou um valor de 4,39 anos de intervalo de gerações no pai médio como média de vários estudos da literatura na seleção para crescimento. Esses estudos envolveram, basicamente, bovinos de origem européia que normalmente são mais precoces que as raças zebuínas. Verifica-se porém que a diferença não é tão grande e pode ser melhorada, principalmente, pelo aumento da taxa de fertilidade de fêmeas zebuínas, através do fornecimento de melhores condições nutricionais e dinamizando assim o esquema de reposição de fêmeas e machos, evitando-se a utilização de touros por mais de 2 anos e fêmeas além dos 11 anos de idade.

**Quadro 6. Intervalo de geração decorrente de touros (IGT), vacas (IGV) e pai médio (IGPM) por rebanho e ano de nascimento de progênie (em anos)**

ANO DE NASC. PROGÊNIE	REBANHOS <sup>(1)</sup>								
	NeS			NeC			GuS		
	IGT	IGV	IGPM	IGT	IGV	IGPM	IGT	IGV	IGPM
1981	3,64	5,58	4,61	3,46	5,71	4,58	3,57	5,73	4,65
1982	3,67	5,98	4,82	3,57	5,83	4,70	3,55	5,77	4,66
1983	3,61	6,20	4,90	3,64	6,07	4,85	4,04	5,91	4,97
1984	3,64	6,74	5,19	3,49	7,12	5,30	3,99	6,34	5,16
1985	3,62	5,91	4,76	3,53	6,51	5,02	3,48	6,51	4,99
1986	3,62	6,13	4,87	3,58	6,58	5,08	3,89	6,80	5,34
1987	3,88	6,83	5,35	3,51	6,61	5,06	3,58	6,93	5,25
1988	3,56	7,03	5,29	3,54	6,73	5,13	3,54	6,85	5,19
1989	3,63	6,70	5,16	3,79	6,65	5,22	3,63	6,67	5,15
1990	3,90	6,76	5,33	4,39	7,05	5,72	4,11	7,55	5,83
MÉDIAS	3,68	6,38	5,03	3,65	6,50	5,07	3,74	6,55	5,12

<sup>(1)</sup> Rebanhos: NeS- Nelore Seleção; NeC- Nelore Controle; GuS- Guzerá Seleção



O quadro 7 apresenta o coeficiente de geração (CGI) mínimo, máximo e médio por ano de nascimento das progênie. A progênie de 1990 representa, em média, mais de 2,3

gerações de seleção e já apresentando indivíduos com CGI de 3,2 gerações. Verifica-se que a evolução do número de gerações tem-se mantido relativamente constante entre os três rebanhos.

Quadro 7. Coeficientes de geração individual (CGI) mínimo, máximo e médio por rebanho e ano de nascimento da progênie, obtidos de machos e fêmeas

ANO DE NASC. PROGÊNIE	REBANHOS <sup>(1)</sup>								
	NeS			NeC			GuS		
	MIN.	MAX.	MÉDIA	MIN.	MAX.	MÉDIA	MIN.	MAX.	MÉDIA
1981	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1982	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1983	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
1984	1,0	2,0	1,2	1,0	2,0	1,3	1,0	2,0	1,3
1985	1,5	2,0	1,7	1,5	2,0	1,6	1,5	2,0	1,6
1986	1,5	2,0	1,7	1,5	2,0	1,7	1,5	2,0	1,7
1987	1,5	2,5	1,8	1,5	2,3	1,9	1,5	2,5	1,8
1988	1,5	2,5	2,0	1,8	2,8	2,2	1,5	2,8	2,0
1989	1,8	2,8	2,3	1,8	2,8	2,3	1,8	2,8	2,3
1990	1,8	3,0	2,4	1,8	2,9	2,3	1,8	3,2	2,4

<sup>(1)</sup> Rebanhos: NeS- Nelore Seleção; NeC- Nelore Controle; GuS- Guzerá Seleção

### Resultados estatísticos sobre as progênie

O quadro 8 contém as médias não ajustadas para cada característica por sexo e rebanho. Considerando-se os ma-

chos, verifica-se que as médias são quase sempre superiores para NeS e GuS comparadas a NeC, tanto na característica de seleção direta, P378, como nas demais. Essa tendência foi mais ou menos semelhante para as fêmeas.

Quadro 8. Médias não ajustadas e desvios-padrão (DP) por sexo, rebanho e característica (progênie 1981-1990)

CARACTERÍSTICAS <sup>(1)</sup>	REBANHOS <sup>(2)</sup>							
	NeS		NeC		GuS			
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP
	MACHOS							
NÚMERO		412		235			331	
PN (kg)	30,8		4,0	28,8		3,6	28,3	
P210 (kg)	186,7		23,9	175,7		22,5	181,4	
P378 (kg)	299,7		30,0	278,1		28,7	293,7	
G112 (g/dia)	745,0		123,0	672,0		120,0	724,0	
	FÊMEAS							
NÚMERO		410		174			320	
PN (kg)	28,1		3,6	26,8		3,6	26,1	
P210 (kg)	165,4		21,8	161,7		18,0	164,6	
P550 (kg)	250,9		28,6	244,8		24,8	246,8	

<sup>(1)</sup> Características: PN - Peso ao nascer; P210 - Peso à desmama corrigido para 210 dias; P378 - Peso ao final da prova padronizado para 378 dias; G112 - Ganho diário na prova após adaptação; P550 - Peso corrigido para 550 dias

<sup>(2)</sup> Rebanhos: NeS- Nelore Seleção; NeC- Nelore Controle; GuS- Guzerá Seleção

No quadro 9 são apresentadas as médias ajustadas por quadrados mínimos para as características de machos com relação aos principais fatores de variação como mês de nascimento, idade da vaca e rebanho. O quadro 10

apresenta as médias ajustadas para essas mesmas fontes de variação, em fêmeas. Os quadros 9 e 10 incluem o nível de significância na análise de variância para esses efeitos, em cada característica.

**Quadro 9. Médias ajustadas com erros-padrão (e.p.) para PN, P210, P378 e G112 por mês de nascimento, idade de vaca e rebanho, em machos (kg)**

FONTES DE VARIACÃO <sup>(1)</sup>	NUM.	PN			P210			P378			G112		
		Média	±	e.p	Média	±	e.p	Média	±	e.p	Média	±	e.p
<b>MÊS DO ANO</b>													
8	101	29,2		0,4	178,6		2,4	294,8		3,2	735		13
9	428	29,3		0,2	183,2		1,2	293,3		1,5	720		6
10	306	29,1		0,2	181,9		1,4	289,2		1,6	694		7
11	143	29,7		0,3	181,2		2,0	282,0		2,6	692		10
Probabilidade <sup>(2)</sup>				0,32(ns)			0,28(ns)			0,00(**)			0,00(**)
<b>IDADES DAS VACAS</b>													
3	125	28,2		0,3	164,7		2,4	276,6		2,7	721		11
4	107	28,6		0,4	175,9		2,2	288,5		2,9	730		12
5	135	29,9		0,3	183,7		1,9	294,1		2,6	726		10
6	144	29,5		0,3	182,0		1,9	290,8		2,5	718		10
7	150	29,5		0,3	183,2		1,9	290,7		2,5	704		10
8	106	29,4		0,4	183,9		2,2	291,2		2,9	699		12
9	87	30,0		0,4	186,3		2,4	295,4		3,2	722		13
10	59	30,8		0,5	185,4		3,0	297,2		3,9	727		15
11	36	29,0		0,6	185,8		3,8	293,0		5,0	705		20
12	29	28,3		0,7	181,3		4,3	280,7		5,6	652		22
Probabilidade				0,00(**)			0,00(**)			0,00(**)			0,06(ns)
<b>REBANHOS</b>													
NeS	412	30,8		0,2	186,9		1,2	299,1		1,6	739		6
NeC	235	28,9		0,3	175,7		1,6	276,6		2,1	665		8
GuS	331	28,3		0,2	181,1		1,4	293,8		1,8	727		7
Probabilidade				0,00(**)			0,00(**)			0,00(**)			0,00(**)
<b>MÉDIA GERAL</b>	<b>978</b>	<b>29,3</b>		<b>0,2</b>	<b>181,2</b>		<b>1,0</b>	<b>289,8</b>		<b>1,3</b>	<b>710</b>		<b>5</b>

<sup>(1)</sup> Efeito de ano significativo para todas as variáveis<sup>(2)</sup> Nível de significância na ANOVA: ns- não significativo; \* (P < 0,05); \*\* (P < 0,01)**Quadro 10. Médias ajustadas e erros-padrão (e.p.) para PN, P210 e P550, por mês de nascimento, idade da vaca e rebanho, em fêmeas (kg)**

FONTES DE VARIACÃO <sup>(1)</sup>	NUM.	PN			P210			P550		
		Média	±	e.p	Média	±	e.p	Média	±	e.p
<b>MÊS DO ANO</b>										
8	136	26,3		0,3	162,3		1,9	246,9		2,3
9	392	26,9		0,2	166,3		1,1	249,4		1,4
10	271	27,0		0,2	164,4		1,3	245,9		1,6
11	101	26,8		0,4	161,0		2,0	243,2		2,4
Probabilidade <sup>(2)</sup>				0,30(ns)			0,04(*)			0,07(ns)
<b>IDADES DAS VACAS</b>										
3	131	25,4		0,3	151,1		1,7	241,5		2,1
4	102	27,5		0,3	160,0		1,9	244,6		2,3
5	130	27,3		0,3	163,9		1,8	249,0		2,1
6	124	27,3		0,3	163,1		1,8	246,1		2,2
7	119	27,4		0,3	164,9		1,8	244,3		2,2
8	106	27,3		0,3	165,3		1,9	245,7		2,3
9	77	26,7		0,4	166,8		2,2	248,4		2,7
10	71	26,6		0,4	163,4		2,4	245,6		2,8
11	25	26,9		0,7	167,6		3,9	248,4		4,7
12	19	25,1		0,8	169,2		4,6	250,1		5,5
Probabilidade				0,00(**)			0,00(**)			0,42(ns)
<b>REBANHOS</b>										
NeS	410	28,0		0,2	165,4		1,2	251,7		1,4
NeC	174	26,5		0,3	160,6		1,6	242,3		2,0
GuS	320	25,8		0,2	164,5		1,2	246,9		2,3
Probabilidade				0,00(**)			0,02(*)			0,00(**)
<b>MÉDIA GERAL</b>	<b>904</b>	<b>26,7</b>		<b>0,2</b>	<b>163,5</b>		<b>1,0</b>	<b>246,4</b>		<b>1,1</b>

<sup>(1)</sup> Efeito de ano significativo para todas variáveis<sup>(2)</sup> Nível de significância na ANOVA: ns- não significativo; \* (P < 0,05); \*\* (P < 0,01)

Com relação aos machos, verifica-se que mês de nascimento manifestou-se como fonte de variação importante em P378 e no G112. Verifica-se que as médias dessas características para animais nascidos em outubro e novembro, principalmente, tendem a ser inferiores. Esse aspecto causa uma séria limitação de meio ambiente na determinação do valor genético desses indivíduos. Independentemente da correção para a idade, animais do último mês, principalmente em decorrência de desmame único, tiveram menor oportunidade de seleção. Isso, em parte, foi corrigido através da alteração de manejo de desmame, a partir dos animais nascidos em 1985. A partir desse ano, animais nascidos no último mês de nascimento passaram a ser desmamados 1 mês depois. Há necessidade, porém, de um ajuste adicional para eliminar qualquer resíduo dessa fonte de variação. Essa mesma preocupação existe com relação à idade da vaca. Nota-se que, nos machos, esse efeito só não foi significativo para G112. De maneira geral, progênes de vacas primíparas e vacas jovens (4 anos) tiveram pior desempenho. Isso também ocorreu com progênes de vacas velhas (12 anos). As considerações apresentadas por RAZOOK (1988) e RAZOOK et al. (1988a,b)

continuam válidas, isto é, melhores condições de manejo devem ser propiciadas a essas categorias de matrizes para melhorar sua habilidade materna e fertilidade, independentemente de um ajuste estatístico adicional para as progênes, corrigindo-se para esse fator de variação.

Com relação às fêmeas, o fator mês de nascimento só foi significativo para a característica P210. Também há pequena tendência das fêmeas nascidas no último mês apresentarem menores médias para P550. Para o efeito de idade da vaca as considerações feitas para os machos são válidas para as fêmeas que são mantidas em regime de pasto. Essa fonte de variação foi importante principalmente para P210, isto é, o peso ao desmame, que é fortemente influenciado pela habilidade materna de fêmeas.

A fonte de variação mais importante existente na análise de variância é, sem dúvida, o efeito de rebanho. Esse efeito é determinado, basicamente, pela intensidade de seleção praticada. É portanto consequência da seleção artificial. Em machos (quadro 9), essa fonte de variação foi significativa para todas as características ( $P < 0,01$ ). As

Quadro 11. Médias ajustadas e erros-padrão (e.p) por ano de nascimento e rebanho, nas diversas características, em machos (kg)

ANO <sup>(1)</sup>	REB <sup>(2)</sup>	NUM.	PN		P210		P378		G112	
			Média	± e.p	Média	± e.p	Média	± e.p	Média	± e.p
1981	NeS	38	29,2	0,6	186,3	3,7	294,8	4,8	831	19
1982	NeS	44	28,6	0,6	183,7	3,4	291,2	4,5	727	18
1983	NeS	36	30,2	0,6	182,6	3,7	299,3	4,9	771	19
1984	NeS	44	29,8	0,6	180,1	3,4	296,8	4,5	770	18
1985	NeS	43	29,0	0,6	191,0	3,4	307,4	4,5	763	18
1986	NeS	47	31,7	0,5	188,6	3,3	286,1	4,3	685	17
1987	NeS	40	31,7	0,6	195,7	3,5	306,5	4,7	741	18
1988	NeS	36	30,7	0,6	192,7	3,7	303,1	4,9	722	19
1989	NeS	36	32,8	0,6	184,9	3,7	292,7	4,9	743	19
1990	NeS	48	34,1	0,5	183,7	3,2	313,0	4,3	832	17
1981	NeC	23	28,0	0,8	172,9	4,6	279,1	6,1	595	24
1982	NeC	25	28,5	0,7	169,6	4,5	272,1	5,9	690	23
1983	NeC	25	27,5	0,7	171,7	4,4	280,9	5,9	739	23
1984	NeC	27	29,3	0,7	172,3	4,3	279,0	5,7	708	22
1985	NeC	23	27,6	0,8	185,1	4,6	288,8	6,1	689	24
1986	NeC	22	29,3	0,8	173,0	4,8	258,4	6,3	598	25
1987	NeC	27	27,9	0,7	174,8	4,3	269,0	5,7	634	22
1988	NeC	23	28,0	0,8	176,6	4,6	276,6	6,1	662	24
1989	NeC	20	32,3	0,8	187,7	4,9	274,7	6,5	619	26
1990	NeC	20	30,4	0,8	172,9	5,0	287,0	6,6	716	26
1981	GuS	35	27,6	0,6	164,7	3,8	279,2	5,0	684	20
1982	GuS	28	27,8	0,7	186,7	4,2	289,9	5,6	718	22
1983	GuS	26	27,9	0,7	172,3	4,4	296,6	5,7	746	23
1984	GuS	33	29,5	0,6	183,8	3,9	294,9	5,1	725	20
1985	GuS	28	27,2	0,7	169,5	4,2	283,5	5,5	752	22
1986	GuS	49	28,8	0,5	186,0	3,2	287,9	4,2	673	17
1987	GuS	39	28,5	0,6	181,8	3,6	292,5	4,7	712	19
1988	GuS	30	27,9	0,7	186,3	4,0	284,8	5,3	657	21
1989	GuS	27	28,9	0,7	188,4	4,3	308,2	5,7	782	22
1990	GuS	36	29,2	0,6	190,4	3,7	320,6	4,9	825	19

(1) Interação ano x rebanho significativa para todas as variáveis

(2) Rebanhos: NeS- Nelore Seleção, NeC- Nelore Controle, GuS- Guzerá Seleção

médias ajustadas para NeS e GuS foram quase sempre superiores àquelas de NeC, ou seja, do rebanho controle. Isso só não aconteceu com o PN dos machos guzerá, cuja média foi semelhante a NeC. Considerando-se as fêmeas (quadro 10), verifica-se que o efeito de rebanho foi, também, significativo em todas características, com tendência de maiores médias para NeS e GuS (exceção feita à PN).

No quadro 11, são mostradas as médias ajustadas para ano de nascimento das progênes (de machos) por rebanho. Essas médias ilustram o comportamento dessas progênes no decorrer dos anos, em cada rebanho. O quadro 12 apresenta esse mesmo tipo de média para as fêmeas. Tanto em machos como em fêmeas a interação ano x rebanho apresentou-se estatisticamente significativa ( $P < 0,05$ ) para todas as variáveis. Na realidade, em processos de seleção que envolvem um rebanho controle, existe a presença da interação, principalmente em decorrência do próprio progresso genético. A limitação maior ocorre quando o comportamento das linhagens é completamente

distinto. No caso particular do projeto de Sertãozinho, a mudança genética no rebanho GuS é estimada pelo rebanho controle NeC. Mesmo nesse caso, alguns autores como MUIR (1986a,b) admitem que a mudança genética pode ser estimada de forma não tendenciosa. Examinando-se as médias mostradas no quadro 11, resultantes do desdobramento da interação ano x rebanho, é possível notar que, principalmente em P210, houve comportamento distinto de cada rebanho, em determinados anos, como por exemplo de 1981 para 1982, de 1983 para 1984 e de 1984 para 1985. Isso pode ser tanto pela qualidade das pastagens durante a estação de monta, na qual as vacas não permanecem juntas, como também a um eventual comportamento diferente das raças frente ao meio ambiente. Em função desses aspectos, a partir de 1986 iniciou-se um processo de atribuição de notas no início e final do período de monta para se poder averiguar o possível estado nutricional das matrizes através de sua condição corporal. Isso permitirá comparar a condição nutricional entre os vários rebanhos.

Quadro 12. Médias ajustadas e erros-padrão (e.p) por ano de nascimento e rebanho, para as diversas características, em fêmeas (kg)

ANO <sup>(1)</sup>	REB <sup>(2)</sup>	NUM.	PN			P210			P550		
			Média	±	e.p	Média	±	e.p	Média	±	e.p
1981	NeS	48	27,5		0,5	167,8		2,9	257,5		3,5
1982	NeS	41	26,2		0,6	155,8		3,1	234,3		3,8
1983	NeS	40	27,8		0,6	158,9		3,1	258,9		3,8
1984	NeS	32	27,4		0,6	157,4		3,5	244,7		4,2
1985	NeS	43	27,1		0,5	172,1		3,0	250,9		3,6
1986	NeS	39	28,2		0,6	164,1		3,2	250,8		3,8
1987	NeS	44	28,0		0,5	170,7		3,0	223,0		3,6
1988	NeS	54	26,7		0,5	164,4		2,7	239,5		3,2
1989	NeS	40	30,2		0,6	177,6		3,1	283,3		3,8
1990	NeS	29	30,4		0,6	165,3		3,6	274,6		3,4
1981	NeC	12	26,5		1,0	159,1		5,6	237,2		6,7
1982	NeC	15	26,2		0,9	159,7		5,0	242,7		6,0
1983	NeC	17	24,7		0,8	153,2		4,7	248,0		5,6
1984	NeC	16	28,4		0,9	153,4		4,9	244,1		5,8
1985	NeC	22	27,1		0,7	170,4		4,2	252,9		5,0
1986	NeC	16	26,7		0,9	162,9		4,9	243,4		5,8
1987	NeC	12	24,4		1,0	158,0		5,6	208,3		6,7
1988	NeC	23	26,5		0,7	163,9		4,0	229,8		4,9
1989	NeC	23	27,8		0,7	171,5		4,1	269,1		4,9
1990	NeC	18	26,4		0,8	154,0		4,6	247,9		5,5
1981	GuS	28	26,0		0,7	149,8		3,7	235,1		4,5
1982	GuS	19	25,1		0,8	163,5		4,5	230,1		5,4
1983	GuS	27	25,8		0,7	160,2		3,8	249,8		4,5
1984	GuS	40	27,7		0,6	163,4		3,1	244,0		3,8
1985	GuS	33	24,1		0,6	166,7		3,4	239,4		4,1
1986	GuS	34	25,6		0,6	167,0		3,4	245,9		4,1
1987	GuS	33	26,3		0,6	162,5		3,4	213,6		4,0
1988	GuS	31	25,3		0,6	163,5		3,5	234,8		4,2
1989	GuS	40	25,5		0,5	174,3		3,1	283,6		3,7
1990	GuS	35	26,6		0,6	174,0		3,3	274,4		3,9

(1) Interação ano x rebanho significativa para todas as variáveis

(2) Rebanhos: NeS- Nelore Seleção, NeC- Nelore Controle, GuS- Guzerá Seleção

### Mudança genética total e anual

O quadro 13 apresenta os desvios das médias de P378 e P550 para os rebanhos selecionados (NeS e GuS) em relação à população controle. Esses desvios são apresentados por ano de nascimento das progênes e representam, basicamente, uma mudança genética nos caracteres envolvidos de acordo com HILL (1972). Uma das limitações que existem nessa estimativa, segundo aquele autor, é a possibilidade de ocorrência de mudança genética na população controle ou através de deriva genética aleatória (difícil de ser avaliada) ou mesmo através de seleção direcional nessa população. No caso específico de Sertãozinho foi constatada uma intensidade de seleção acumulada pequena, porém positiva, o que leva a estimativas ligeiramente subestimadas. Com relação aos desvios em P378 verifica-se que eles foram em média, com os 10 anos de progênes analisados, 22,5kg no NeS e 17,2kg em GuS. Essas estimativas foram superiores às apresentadas por RAZOOK (1988) e RAZOOK et al. (1988b), com seis anos de progênes (19kg para NeS e 11kg para GuS), mostrando uma evolução positiva no ganho genético. Como era esperado, a mudança genética média em GuS foi inferior à de NeS o que, provavelmente, possa ser explicado pela menor intensidade de seleção praticada, principalmente através de touros das progênes dos primeiros anos. Verifica-se, no entanto, uma tendência a uma resposta genética bastante positiva nos dois últimos anos de progênie no GuS. Isso elevou sensivelmente a resposta em relação aos seis primeiros anos de progênes devido, provavelmente, aos altos diferenciais de seleção conseguidos através dos reprodutores utilizados.

Quadro 13. Desvios das médias de P378 e P550, em relação ao rebanho controle, para NeS e GuS (kg)

ANO	NeS		GuS	
	DESP378 <sup>(1)</sup>	DESP550 <sup>(2)</sup>	DESP378	DESP550
1981	15,7	20,3	0,1	-2,1
1982	19,1	-8,4	17,8	-12,6
1983	18,4	10,9	15,7	1,8
1984	17,8	0,6	15,5	-0,1
1985	18,6	-2,0	-5,3	-13,5
1986	27,7	7,4	29,5	2,5
1987	37,5	14,7	23,5	5,3
1988	26,5	9,7	8,2	5,0
1989	18,0	14,2	33,5	14,5
1990	26,0	26,7	33,6	26,5
MÉDIAS	22,5	9,4	17,2	4,6

(1) DESP378: Desvio das médias de P378 de NeS e GuS em relação ao controle

(2) DESP550: Desvio das médias de P550 de NeS e GuS em relação ao controle

Com relação à mudança genética total na característica de seleção direta em fêmeas, isto é, P550, a situação é totalmente diferente à encontrada em machos. Percebe-se, no quadro 13, que há uma oscilação muito grande dos desvios em relação ao controle, tanto para NeS como para GuS. Isso é explicado pelo tipo de ambiente proporcionado a essa categoria de animal, principalmente no período da seca. Conforme mostrou TROVO (1983), trabalhando com essa população de Sertãozinho, ao final do período de estiagem as fêmeas apresentaram-se com o peso vivo semelhante àquele obtido ao desmame e isso após decorridos quase seis meses. A razão é que essas fêmeas normalmente são mantidas a pasto sem suplementação. Em anos em que há suficiente matéria seca nas pastagens há manifestação de genótipos favoráveis para crescimento. Em outros isso não ocorre. Independentemente dessa grande limitação houve, em média, uma mudança genética total de 9,4kg no NeS, valor esse superior aos 4,6kg encontrado por RAZOOK (1988b). No Guzerá constatou-se pequena mudança genética verificando-se a grande oscilação desses desvios no decorrer dos anos. Convém salientar que há, atualmente na Estação de Sertãozinho, uma preocupação em se fornecer um melhor ambiente a essas fêmeas para melhorar a estimativa de seu valor genético e propiciar também melhores condições de desenvolvimento para entrada em reprodução. Essa preocupação já vem surtindo efeito, visto que as médias para as duas últimas progênes foram bem superiores à de anos anteriores.

É possível constatar, através das médias existentes nos quadros 9 e 10, para rebanhos, que houve uma resposta correlacionada no peso ao nascer (PN), ao desmame (P210) e no ganho diário em prova (G112) de machos. As médias dos rebanhos NeS e GuS foram quase sempre superiores às do controle nesses atributos. Essa resposta é, provavelmente, decorrente de diferenciais de seleção secundários (e das próprias correlações genéticas) nesses caracteres. Essa mesma tendência foi observada em fêmeas, principalmente em P210 e P550.

Os quadros 14 e 15 apresentam os coeficientes de regressão linear e quadrático, obtidos pelo Modelo 2 de análise, respectivamente para machos e fêmeas, por rebanho. Segundo DICKERSON (1969), esses coeficientes de regressão, em seu grau linear, permitem o cálculo da mudança genética anual. Pelo exame dos referidos coeficientes para machos (quadro 14) verifica-se que os mesmos geralmente se apresentaram com altos erros-padrão além de apresentar, no caso de GuS, componentes quadráticos significativos. Por outro lado, expressam claramente uma tendência de resposta positiva, principalmente em NeS e GuS, através dos valores positivos e significativos em P378. Esses valores porém estarão sujeitos a modificações no futuro, com progênes adicionais e por estimativas obtidas por outras

metodologias. Nas fêmeas, as estimativas dos coeficientes de regressão linear foram também positivas para P550 em

todos os rebanhos, apresentando porém as mesmas restrições apresentadas para machos.

Quadro 14. Coeficientes de regressão linear (b<sub>1</sub>) e quadrático (b<sub>2</sub>) da média da característica sobre o ano de nascimento das progênes, por rebanho, em machos

REBANHOS	COEFICIENTES <sup>(1)</sup>	PN		P210			P378			G112 <sup>(4)</sup>		
		R <sup>(2)</sup>	± e.p. <sup>(3)</sup>	R	±	e.p.	R	±	e.p.	R	±	e.p.
NeS	b <sub>1</sub>	0,531 (**)	0,065	0,422 (ns)	0,393	1,465 (**)	0,519	10,2 (**)	2,0			
	b <sub>2</sub>	0,005 (*)	0,002	-0,025 (ns)	0,014	0,016 (ns)	0,019	0,0 (ns)	0,1			
NeC	b <sub>1</sub>	0,269 (**)	0,085	0,917 (ns)	0,518	0,017 (ns)	0,684	-0,8 (ns)	2,7			
	b <sub>2</sub>	0,006 (ns)	0,003	-0,011 (ns)	0,020	0,035 (ns)	0,027	-0,1 (ns)	0,1			
GuS	b <sub>1</sub>	0,120 (ns)	0,072	2,042 (**)	0,439	2,818 (**)	0,580	7,8 (**)	2,3			
	b <sub>2</sub>	0,001 (ns)	0,003	-0,004 (ns)	0,016	0,064 (**)	0,021	0,3 (**)	0,1			

(1) Coeficiente de regressão, kg/ano

(2) R: Regressão - valor entre parênteses equivale ao grau de significância da regressão: ns- não significativo; \* (P < 0,05); \*\* (P < 0,01)

(3) e.p.: erro padrão da estimativa

(4) em g/dia

Quadro 15. Coeficientes de regressão linear (b<sub>1</sub>) e quadrático (b<sub>2</sub>) da média da característica sobre o ano de nascimento das progênes, por rebanho, em fêmeas

REBANHOS	COEFICIENTES <sup>(1)</sup>	PN		P210			P550		
		R <sup>(2)</sup>	± e.p. <sup>(3)</sup>	R	±	e.p.	R	±	e.p.
NeS	b <sub>1</sub>	0,263 (**)	0,062	1,113 (**)	0,350	1,478 (**)	0,421		
	b <sub>2</sub>	0,010 (**)	0,002	0,001 (ns)	0,014	0,124 (**)	0,016		
NeC	b <sub>1</sub>	0,071 (ns)	0,093	0,692 (ns)	0,524	0,803 (ns)	0,630		
	b <sub>2</sub>	-0,001 (ns)	0,003	-0,024 (ns)	0,021	0,040 (ns)	0,025		
GuS	b <sub>1</sub>	-0,005 (ns)	0,071	1,987 (**)	0,397	3,999 (**)	0,478		
	b <sub>2</sub>	0,002 (ns)	0,003	-0,007 (ns)	0,015	0,117 (**)	0,018		

(1) Coeficiente de regressão, kg/ano

(2) R: Regressão - valor entre parênteses equivale ao grau de significância da regressão: ns- não significativo; \* (P < 0,05); \*\* (P < 0,01)

(3) e.p.: erro padrão da estimativa

Outra possibilidade de se estimar o ganho genético é utilizando-se as médias ajustadas de rebanho para os últimos anos de progênes. No sentido de diminuir o erro da estimativa pode-se levar em conta os DESP378 relativos aos quatro últimos anos de progênes (1987 a 1990). Para NeS a média desses desvios foi de 27kg. Essas progênes representam, em média, 2,12 gerações de seleção com um intervalo de geração de 5,28 anos (média dos quatro últimos anos). Dessa forma, a estimativa da mudança genética anual no P378 dos machos é dada por:

$$\Delta G/\text{ano (NeS)} = \frac{27}{2,12 \cdot 5,28} = 2,38\text{kg/ano}$$

Da mesma forma para GuS:

$$\Delta G/\text{ano (GuS)} = \frac{24,7}{2,12 \cdot 5,35} = 2,18\text{kg/ano}$$

Essas estimativas, que fazem uso das médias dos desvios do controle para as progênes de 1987 a 1990, se aproximam bastante das que seriam encontradas aplicando-se à fórmula preconizada por DICKERSON & HAZEL (1944), de mudança genética esperada em populações de gerações superpostas, os valores de diferenciais de seleção efetivos pelo lado de vacas e touros (quadro 1) bem como os valores de intervalo de gerações

(quadro 6) para os anos de progênes mencionados (1987 a 1990).

Dessa forma, utilizando-se:

$$\Delta G = h^2 \frac{DSET + DSEV}{IGT + IGV}$$

Tem-se para NeS (considerando-se uma  $h^2$  de 0,40):

$$\Delta G = 0,4 \frac{52,85 + 16,37}{3,74 + 6,83} = 2,62\text{kg/ano}$$

Da mesma forma para GuS:

$$\Delta G = 0,4 \frac{52,95 + 11,67}{3,71 + 7,0} = 2,41\text{kg/ano}$$

Conforme mencionado, os valores das estimativas que levam em conta os desvios do controle são ligeiramente subestimados, já que a população controle apresentou certa intensidade de seleção.

Quando o projeto de seleção da Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho foi delineado, era meta produzir-se 10 anos de progênes obtendo-se um ganho genético da ordem de 3,6kg/ano no peso pós-desmame com os seguintes parâmetros:

- Diferencial de seleção de machos : 57kg
- Diferencial de seleção de fêmeas : 24kg
- Intervalo de geração de machos : 3,5 anos
- Intervalo de geração de fêmeas : 5,5 anos
- Herdabilidade do peso aos 13 meses: 0,40

Após 10 anos de progênes efetivamente produzidas, fruto de reprodutores selecionados dentro dos critérios de seleção estabelecidos, conseguiram-se os seguintes resultados:

- Quanto ao diferencial de seleção de machos: 88% do desejado na raça Nelore (NeS) e 72% em GuS.

- Com relação ao diferencial de seleção de fêmeas: 53% do desejado em NeS e 43% em GuS porém, com tendência de aumento a partir do momento que todas as fêmeas com diferenciais nulos (Fundadoras) forem repostas.

- O intervalo de gerações em machos, foi 5% superior, em média, ao desejado em NeS e 7% em GuS. O intervalo de gerações em fêmeas foi superior, 16 e 19% em NeS e GuS, respectivamente, em relação ao esperado. Em vista dos resultados efetivamente conseguidos, supor-se-ia uma resposta inferior àquela esperada como ocorreu, considerando-se o mesmo valor de herdabilidade para peso pós-desmame de machos.

Os valores de ganho genético anual encontrados, principalmente para machos, não são definitivos e, como foi visto, representam estimativas de análises estatísticas com efeitos fixos onde se considerou, principalmente, o efeito de rebanhos. Outras estimativas serão obtidas utilizando-se progênes adicionais e novas metodologias, principalmente as que incorporam todo o parentesco envolvido nos animais produzidos em modelos mistos de análise.

Vários estudos como os de NEWMAN et al. (1973), AARON et al. (1986ab) e, recentemente, MACNEIL et al. (1992) fazem uso de pelo menos 15 anos de progênes para estimativas mais reais de mudança genética em características de seleção direta e correlacionadas. Os 10 anos de progênes produzidos em Sertãozinho representam, conforme destacado, pouco mais de duas gerações de seleção e é, portanto, conveniente a sua continuidade para avaliações mais precisas da mudança genética, inclusive comparando-se aquelas obtidas com o auxílio da população controle com as de outras metodologias.

Para concluir, os resultados apresentados, independentemente da magnitude das mudanças genéticas encontradas, evidenciam que é possível obter-se significativo progresso genético em prazo relativamente curto, em populações de raças zebuínas, através de seleção direcional baseada em critérios simples de seleção, utilizando-se como informação o desempenho individual e uma reposição de touros e vacas, rápida e dinâmica.

## CONCLUSÕES

Considerando-se 10 anos de progênes produzidas dos rebanhos seleção (NeS e GuS) e controle, pode-se concluir:

1. O diferencial de seleção de touros representou 80% do diferencial total conseguido pela seleção nos dois sexos em ambas as raças.

2. A intensidade de seleção no pai médio do rebanho GuS representou 81% do obtido em NeS.

3. O rebanho controle apresentou pequeno diferencial de seleção, principalmente pela reposição de fêmeas, não tendo se caracterizado, portanto, como população sem qualquer seleção direcional.

4. Na seleção de touros, conseguiu-se 92% do diferencial teórico em NeS e 84% no GuS.

5. O coeficiente de geração médio na 10ª progênie atingiu, em média, 2,3 gerações de 5,0 anos nos três rebanhos.

6. A seleção para pesos pós-desmame promoveu uma mudança genética significativa no P378 de machos nelore da ordem de 2,4kg/ano e de machos guzerá de 2,2kg/ano.

7. A mudança genética em P550, das fêmeas, foi baixa porém significativa e com tendência de aumento nos últimos anos de progênes analisadas, quando houve uma melhora das condições ambientais, permitindo uma manifestação mais adequada de genótipos selecionados para crescimento.

8. A seleção para peso pós-desmame promoveu uma resposta indireta no peso ao nascer e ao desmame de machos e fêmeas dos rebanhos seleção, bem como no ganho diário de machos em prova de ganho em peso.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao pessoal de campo Srs. Lúcio Aparecido Furtado, Antonio Bello Sobrinho, Carlos Alberto Alves, Sérgio Honório Ferreira Sobrinho, Pedro Miranda, Francisco de Assis Figueiredo, José Furtado Sobrinho e Antonio Moreira, pela dedicação e atenção aos rebanhos do projeto de seleção no decorrer dos 16 anos que este estudo abrange.

À Srta. Rosângela Maria Furtado pela digitação computacional de todas as informações utilizadas neste trabalho e ao Sr. Antonio José de Lima pelo serviço de escrituração zootécnica dos rebanhos analisados.

Aos colegas José do Nascimento, Dr. José Vicente Silveira Pedreira, Dr. Fernando Lima Pires, Dr. Celso Boin e Dr. Willian T. Maggee pela participação e incentivo ao projeto na sua implantação.

Aos queridos colegas que se foram e que não poderiam deixar de ser lembrados: Dr. Welcy Barbosa Machado e Mauro Procknor.

#### 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.

BRINKS, J. S.; CLARK, R. T. & KIEFFER, N. M. Evaluation of response to selection and inbreeding in a closed line of Hereford cattle. Washington, Agricultural Research Service, 1965. 36p. (Technical Bulletin, 1323).

BUCHANAN, D. S.; NIELSEN, M. K.; KOCH, R. M. & CUNDIFF, L. V. Selection for growth and muscling score in beef cattle. I. Selection applied. *J. Anim. Sci.*, Champaign, IL, 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.

DICKERSON, G. E. Techniques for research in quantitative animal genetics. In: *Am. Soc. of Anim. Sci., Techniques and Procedures in Animal Production Research*. New York, 1969. p.36-79.

\_\_\_\_\_; BLUNN, C. T.; CHAPMAN, A. B.; KOTTMAN, R. M.; KRIDER, J. L.; WARWICK, E. J. & WHATLEY JUNIOR, J. A. Evaluation of selection in developing inbred lines of swine, si. Missouri, Agricultural Experiment Station, 1954. 60p. (Research Bulletin, 551).

\_\_\_\_\_; HAZEL, L. N. Effectiveness of selection on progeny performance as a supplement earlier culling in Livestock. *J. Agric. Res.*, Washington, 69:459-76, 1944.

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 (Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program). Wooster, Ohio State University, 1987. 59p.

HILL, W. G. Estimation of genetic change. I. General theory and design of control populations. *Anim. Breed. Abstr.*, Edinburgh, 40(1):1-15, 1972.

MACNEIL, M. D.; URICK, J. J.; NEWMAN, S. & KNAPP, B. W. Selection for postweaning growth in inbred Hereford cattle: the Fort Keogh Montana line 1 example. *J. Anim. Sci.*, Champaign, IL, 70(3):723-33, 1992.

MUIR, W. M. Efficient design and analysis of selection experiments. In: *WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION*, 3., Lincoln, Nebr., 1986, XII Biotechnology Selection Experiments, Parameter Estimation, Design of Breeding Systems, Management of Genetic Resources. Lincoln, Nebr., University of Nebraska, 1986a. p.269-82.

\_\_\_\_\_. Estimation of response to selection and utilization of control populations for additional information and accuracy. *Biometrics*, Washington, 42:381-91, 1986b.

NEWMAN, J. A.; RAHNEFELD, G. W. & FREDEEN, H. T. Selection intensity and response to selection for yearling weight in beef cattle. *Can. J. Anim. Sci.*, Ottawa, Ont., 53(1):1-12, 1973.

RAZOOK, A. G. Seleção para peso pós-desmame em bovinos nelore e guzerá: intensidade de seleção e respostas direta e correlacionadas. Tese de Doutorado. Ribeirão Preto, SP, FMRP/USP, 1988. 168f.

\_\_\_\_\_; 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. anim., Nova Odessa, SP, 45(2):241-71, 1988a.

e guzerá. II. Respostas direta e correlacionadas. B. Industr. anim., Nova Odessa, SP, 45(2):273-315, 1988b.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; PACOLA, L. J. & CÂNDIDO, J. G. Seleção para peso pós-desmame em bovinos nelore

TROVO, J. B. F. Interação genótipo - ambiente em características do crescimento de bovinos nelore. Dissertação de Mestrado. Ribeirão Preto, SP, FMRP/USP, 1983. 71f.