

"ESTIMATIVAS DE HERDABILIDADE E CORRELAÇÕES GENÉTICAS, FENOTÍPICAS E AMBIENTAIS DE PESOS E GANHOS DE PESO DO NASCIMENTO AO DESMAME EM BOVINOS DA RAÇA NELORE"

MARCO ANTONIO DA ROCHA^a

RESUMO

Para o estudo dos efeitos que influem nas características: peso ao nascer (PN), ganho médio diário do nascimento ao desmame (GMD) e peso ao desmame (PD), foi utilizada uma amostra de dados pertencente à Estância-Nelore, localizada no município de Itaguapé, no Paraná. A amostra é composta por 332 animais da raça nelore, filhos de 11 touros, sendo 177 machos e 155 fêmeas, nascidos entre 1978 e 1981. O modelo para análise dos dados incluiu os seguintes efeitos: reprodutor, ano de nascimento, sexo do animal e interação ano de nascimento X sexo do animal. Dos efeitos incluídos no modelo, reprodutor foi significativo ($P < 0,01$), para PD e GMD, o ano de nascimento foi significativo para as três características ($P < 0,01$), e a interação ano X sexo não foi significativo. As estimativas de herdabilidade para PN, PD e GMD foram respectivamente: $0,08 \pm 0,10$; $0,39 \pm 0,19$; $0,32 \pm 0,18$ e as estimativas de correlação genética, fenotípica e ambiental para PN X PD; PN X GMD e PD X GMD foram (0,95; 0,25; 0,12); (0,92; 0,18; 0,03) e (0,99; 0,96; 0,95) respectivamente. Estes resultados mostram que se pode obter uma boa resposta com base na seleção para peso ao desmame ou ganho médio diário do nascimento ao desmame.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinos de corte; Desmame; Herdabilidade.

1 – INTRODUÇÃO

O Paraná é um dos estados em que a criação de bovinos de corte (principalmente zebuínos) é bem desenvolvida. No estado existe um número razoável de rebanhos que têm a finalidade de fornecer reprodutores para o melhoramento de outros rebanhos.

No entanto, estimativas de herdabilidade e de correlações genéticas, fenotípicas e ambientais, com dados de propriedades do Paraná, são escassos. Em decorrência disso, existe a necessidade de se estimar esses parâmetros para uma melhor orientação nos programas de seleção.

A característica peso ao nascer é a primeira informação que se obtém do animal. A herdabilidade dessa característica pode ser considerada como de valor médio. PRESTON & WILLIS²¹, numa revisão de trabalhos em que se estimou a h^2 do peso ao nascer em diversos locais e com diferentes raças, apresentam um valor médio de 0,4. Em zebuínos, PEREIRA²⁰ cita um valor de 0,38 como média de várias determinações de h^2 feita no Brasil.

O peso ao desmame é outra característica importante pois reflete a habilidade materna, uma vez que os animais nesta fase dependem do leite produzido pela sua mãe para seu desenvolvimento. Por causa dessa influência materna, a herdabilidade desta característica gira em torno de 0,2 a 0,3 conforme BRIQUET⁵, e um valor em torno de 0,3 de

acordo com PRESTON & WILLIS²¹, DE ALBA⁷, PEREIRA²⁰.

Outra característica importante nesta fase é o ganho médio diário do nascimento ao desmame. Como esta característica é dependente da habilidade materna, o valor de h^2 é muito semelhante ao do peso ao desmame, com valor médio de 0,3, de acordo com PRESTON & WILLIS²¹.

Baseado em tabelas apresentadas em PRESTON & WILLIS²¹ as correlações genéticas, fenotípicas e ambientais entre PN X PD e PN X GMD apresentavam respectivamente os seguintes valores médios: (0,69; 0,38; 0,24) e (0,70; 0,23; 0,10).

E entre o peso ao desmame e ganho médio diário do nascimento ao desmame, ROCHA²² com base em informações de vários autores, em vários locais e diferentes raças, apresenta correlação genética, fenotípica e ambiental média de 0,92; 0,98; 0,96, respectivamente.

Este trabalho teve como objetivo a determinação de parâmetros genéticos (herdabilidade e correlações genética, fenotípica e ambiental) em um rebanho de bovinos da raça nelore localizado no estado do Paraná.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente trabalho, os dados tiveram origem de um total de 332 animais da raça nelore, sendo 177

^a Departamento de Medicina Vet. Prev. Pat. An. Zootecnia – CCA/Universidade Estadual de Londrina
* Trabalho financiado pela CPG/Universidade Estadual de Londrina

machos e 155 fêmeas pertencentes ao rebanho da Estância Nelore, localizado no município de Itaguapé, no estado do Paraná.

Na propriedade, existe uma estação de monta bem definida com os animais nascendo nos meses de julho até o início de outubro. Os animais, desde o nascimento, foram mantidos com as mães em pastagem de colônia (*Panicum maximum*), com suplementação mineral. No inverno, os animais receberam suplementação alimentar.

O controle sanitário é o usualmente praticado, com vacinações sistemáticas contra febre aftosa, carbúnculo sintomático e brucelose, e com desverminações periódicas.

As características em estudo foram obtidas da seguinte forma:

Peso ao nascer: Determinado após o nascimento e antes da vigésima quarta hora do nascimento.

Peso ao desmame: Determinado com os animais na idade de 5 a 7 meses, com jejum de 14 horas e correção do peso para idade do animal e idade da mãe.

Ganho médio diário do nascimento ao desmame: Determinado através da diferença entre o peso ao desmame menos o peso ao nascer e dividido pela idade do animal ao desmame.

Para a análise dos dados, foi utilizado o programa LSMLMM proposto por HARVEY¹², e que emprega o método dos mínimos quadrados diretamente aos dados de observação.

O modelo utilizado para a análise foi o seguinte:

$$Y_{ijkl} = \mu + R_i + A_j + S_k + (AS)_{jk} + \epsilon_{ijkl}$$

Sendo:

Y_{ijkl} = Peso ao nascimento ou ganho médio diário do nascimento ao desmame ou peso ao desmame referente aos animais filhos do touro i , de sexo k , nascidos no ano j e interação do ano j com o sexo k .

μ = Média geral.

R_i = Efeito do reprodutor i .

A_j = Efeito do ano j .

S_k = Efeito do sexo k .

$(AS)_{jk}$ = Efeito da interação do ano j com o sexo k .

ϵ_{ijkl} = Erro.

Para o cálculo da herdabilidade e correlações genéti-

ca, fenotípica e ambiental, foi utilizado o método de correlação entre meios irmãos paternos, conforme FALCONER¹⁰ e BECKER².

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância para as características em estudo são apresentados na tabela 1.

TABELA 1 - Resumo da análise de variância para as características peso ao nascer, peso ao desmame e ganho médio diário do nascimento ao desmame.

Fonte de Variação	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS		
		Peso ao Nascer	Peso ao Desmame	Ganho Méd. Diário
Reprodutor	10	5,01	988,42**	0,019**
Ano Nascimento	3	5,47	2839,65**	0,072**
Sexo	1	122,16**	1834,68**	0,392**
Ano Nascimento X Sexo	3	5,64	488,72	0,009
Resíduo	314	3,42	297,35	0,007

** $P < 0,01$

Pela tabela 1, verifica-se que o ano de nascimento só não foi significativo para a característica peso ao nascer, o que concorda com os trabalhos de DURÃES⁸ e EUCLIDES FILHO et alii⁹. Por outro lado NOBRE et alii¹⁷, MILAGRES et alii¹⁶, OLIVEIRA & LOBO¹⁸, TORRES et alii²⁴ e SANTOS²⁵ encontraram significância estatística para o ano de nascimento.

No entanto, o ano de nascimento foi significativo para o peso ao desmame e para o ganho médio diário do nascimento ao desmame. Esta influência pode ter várias explicações como ligadas às condições climáticas com influência nas fontes alimentares, sanidade e a constituição genética do rebanho. Este resultado discorda do achado por EUCLIDES FILHO et alii⁹ que não encontraram diferença significativa do ano de nascimento para o peso aos 205 dias. Porém, está de acordo com os resultados obtidos por MILAGRES et alii¹⁶, NOBRE et alii¹⁷ e TORRES et alii²⁴.

Pela tabela 2, observa-se que o ano de 1979 foi o que apresentou menor média do peso ao desmame e ganho médio diário do nascimento ao desmame.

TABELA 2 - Número de observações (N), médias ajustadas (\bar{X}) e erros padrão (EP) dos pesos ao nascer, ao desmame (205 dias) e do ganho médio diário do nascimento ao desmame, de acordo com o ano de nascimento

ANO	N	PESO AO NASCER $\bar{X} \pm EP$	PESO DESMAME $\bar{X} \pm EP$	GANHO MÉDIO DIÁRIO $\bar{X} \pm EP$
1978	76	28,11 \pm 0,42	185,15 \pm 4,40 ^d	0,746 \pm 0,02 ^d
1979	115	28,50 \pm 0,29	165,53 \pm 3,42 ^c	0,638 \pm 0,01 ^c
1980	40	29,11 \pm 0,33	182,75 \pm 3,69 ^{ab}	0,720 \pm 0,02 ^{ab}
1981	101	28,46 \pm 0,33	179,70 \pm 3,69 ^b	0,701 \pm 0,02 ^b

* As médias acompanhadas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de DUNCAN a 5%.

O sexo do animal foi significativo para as três características, conforme a tabela 1. A influência do sexo do animal no peso ao nascer foi constatado em raças zebrinas por diversos autores como EUCLIDES FILHO et alii⁹, NOBRE et alii¹⁷, MILAGRES et alii¹⁶, OLIVEIRA & LOBO¹⁸, TORRES et alii²⁴, e SANTOS²⁵. Em todos estes trabalhos foi observado o maior peso médio ao nascer dos machos, o que concorda com o achado neste trabalho.

A diferença significativa entre o peso médio dos machos em relação às fêmeas para o peso ao nascer foi de 1,33Kg, conforme a tabela 3. Esta diferença é um pouco inferior aos observados por EUCLIDES FILHO et alii⁹, NOBRE et alii¹⁷, OLIVEIRA & LOBO¹⁸ e TORRES et alii²⁴, mas semelhante ao encontrado por MILAGRES et alii¹⁶.

TABELA 3 – Número de observações (N), médias ajustadas (\bar{X}) e erros padrão (EP) dos pesos ao nascer, ao desmame (205 dias) e do ganho médio diário do nascimento ao desmame de acordo com o sexo do animal.

SEXO	N	PESO AO NASCER(Kg) $\bar{X} \pm EP$	PESO AO DESMAME(Kg) $\bar{X} \pm EP$	GANHO MÉDIO DIÁRIO $\bar{X} \pm EP$
Machos	177	29,21 \pm 0,19	186,57 \pm 2,70	0,739 \pm 0,01
Fêmeas	155	27,88 \pm 0,19	170,00 \pm 2,73	0,663 \pm 0,01
Diferença		1,33 Kg	16,57 Kg	0,076 Kg

No peso ao desmame e ganho médio diário do nascimento ao desmame comprovou-se a superioridade média dos machos em relação às fêmeas. A diferença entre o peso médio ao desmame dos machos em relação ao peso médio das fêmeas, de acordo com a tabela 3, foi superior aos valores encontrados por EUCLIDES FILHO et alii⁹, MILAGRES et alii¹⁶ e NOBRE et alii¹⁷.

Para a comparação de animais, para fins de seleção, estes fatores têm uma importância muito grande. Programas de seleção, como o sugerido por FRIES¹¹ ou o programa de desenvolvimento ponderal pela ABCZ¹, ajustam apenas aos dados para a idade do animal e idade da mãe, e comparam animais dentro da mesma estação/ano, mesmo sexo e mesmo código alimentar. No caso da comparação de animais, sem levar em consideração o sexo, o fator de ajuste para bovinos nelore é apresentado por MILAGRES et alii¹⁶.

A interação ano e sexo do animal não foi significativa em nenhuma das características, o que concorda com o trabalho de CARDELLINO & CARDELLINO⁶.

Na tabela 4, são apresentados os valores de herda-

bilidade para as características em estudo.

TABELA 4 – Estimativas de herdabilidade do peso ao nascer, peso ajustado ao desmame e ganho médio diário do nascimento ao desmame de bovinos da raça nelore.

CARACTERÍSTICA	HERDABILIDADE
Peso ao nascer	0,08 \pm 0,10
Peso ao desmame	0,39 \pm 0,19
Ganho médio diário nascimento ao desmame	0,32 \pm 0,18

O valor da herdabilidade do peso ao nascer é muito baixo, sendo bem inferior aos achados por MILAGRES et alii¹⁶ (0,30 \pm 0,04), NOBRE et alii¹⁷ (0,46 \pm 0,06), SANTOS²⁵ (0,53 \pm 0,03) e SILVA et alii²⁶ (0,76 \pm 0,13) e um valor próximo ao encontrado por TORRES et alii²⁴ (0,15 \pm 0,18) e EUCLIDES FILHO et alii⁹ (0,14 \pm 0,10)

e semelhante ao valor encontrado por OLIVEIRA & LOBO¹⁸ (0,07 \pm 0,05).

O valor encontrado neste trabalho indica, a princípio, que a variação genética aditiva neste rebanho é praticamente igual a zero. No entanto, o erro padrão é maior que a própria estimativa de herdabilidade e isto sugere que deve ter havido erro de amostragem.

A herdabilidade do peso ao desmame foi superior aos determinados por EUCLIDES FILHO et alii⁹ (0,19 \pm 0,11), KALIL¹³ (0,16 \pm 0,13), MILAGRES et alii¹⁶ (0,28 \pm 0,04) e TORRES et alii²⁴ (0,26 \pm 0,22) e próxima ao encontrado por SILVA et alii²⁶ (0,44 \pm 0,10) e inferior ao de NOBRE et alii¹⁷ (0,51 \pm 0,07).

Em relação à herdabilidade do ganho médio diário do nascimento ao desmame, ela é superior ao valor encontrado por TORRES et alii²⁴ (0,28 \pm 0,22).

Estes valores de herdabilidade indicam que a seleção para estas características podem ter um bom ganho genético.

Na tabela 5, são apresentados valores de correlação genética, fenotípica e ambiental entre as características estudadas.

TABELA 5 – Correlação genética (G) e erros padrão, correlação fenotípica (F) e correlação ambiental (A) entre as características peso ao nascer, peso ajustado ao desmame e ganho médio diário do nascimento ao desmame em bovinos da raça nelore

		PESO DESMAME	GANHO MÉDIO DIÁRIO DO NASCIMENTO AO DESMAME
Peso ao nascer	G	0,91 \pm 0,50	0,92 \pm 0,54
	F	0,25	0,18
	A	0,12	0,03
Peso desmame	G	—	0,99 \pm 0,016
	F	—	0,96
	A	—	0,95

O valor da correlação genética entre o peso ao nascer e o peso ao desmame foi alto, o que concorda com o determinado por EUCLIDES FILHO et alii⁹ (0,97) e superior aos determinados por MILAGRES et alii¹⁶ (0,19) NOBRE et alii¹⁷ (0,47), TORRES et alii²⁴ (0,21) e SILVA et alii²⁶ (0,38).

Embora tenha dado um alto valor de correlação genética entre o peso ao nascer e peso ao desmame, deve ser levado em consideração o valor elevado do erro padrão da correlação conforme a tabela 5. Isto pode ter sido consequência de erro de amostragem. A mesma observação pode ser feita com o valor da correlação genética entre o peso ao nascer e o ganho médio diário do nascimento ao desmame.

Entre o peso ao desmame e o ganho médio diário do nascimento ao desmame, o valor de correlação genética foi alto, conforme a tabela 5. Este valor concorda com os valores descritos por TORRES et alii²⁴, BERRUECOS & ROBINSON³, BRINKS et alii⁴, KOCK et alii¹⁴, LEHMANN et alii¹⁵ e ROCHA et alii²³. Isto indica que os mesmos genes atuam nas duas características de maneira diretamente proporcional. A seleção dessas características pode ser feita de maneira indireta.

O valor da correlação fenotípica, conforme a tabela 5 para o peso ao nascer e peso ao desmame, foi baixo o que concorda com os valores encontrados por EUCLIDES FILHO et alii⁹, MILAGRES et alii¹⁶ e TORRES et alii²⁴ e um valor menor que o determinado por NOBRE et alii¹⁷ e SILVA et alii²⁶.

Entre o peso ao nascer e ganho médio diário do nascimento ao desmame, a correlação fenotípica e ambiental tiveram valores baixos, conforme a tabela 5. Isto concorda com o valor encontrado por TORRES et alii²⁴ para correlação fenotípica entre o peso ao nascer e ganho médio diário do nascimento ao desmame.

Entre o peso ao nascer e ganho médio diário do nascimento ao desmame, a correlação fenotípica e ambiental tiveram valores baixos conforme tabela 5. Isto concorda com o valor encontrado por TORRES et alii²⁴ para correlação fenotípica entre o peso ao nascer e ganho médio diário do nascimento ao desmame.

Entre o peso ao desmame e o ganho médio diário do nascimento ao desmame, a correlação fenotípica e am-

biental teve valores altos, conforme a tabela 5. Isto concorda com o valor determinado para correlação fenotípica por TORRES et alii²⁴ BERRUECOS & ROBINSON³, BRINKS et alii⁴, KOCK et alii¹⁴, LEHMANN et alii¹⁵ e ROCHA et alii²³ e para a correlação ambiental por BRINKS et alii⁴, PAHNISH et alii¹⁹ e ROCHA et alii²³.

4 – CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que:

1 – Os efeitos: reprodutor e ano de nascimento foram significativos para as características peso ao desmame e ganho médio diário do nascimento ao desmame.

2 – O sexo influenciou nas três características, e verificou-se a superioridade dos machos em relação às fêmeas.

3 – A herdabilidade para o peso ao desmame e ganho médio diário do nascimento ao desmame situou-se numa faixa média de valores, o que significa que se pode obter um razoável progresso genético pela seleção direta de uma ou outra característica.

4 – A herdabilidade para o peso ao nascer foi próximo de zero. No entanto, o erro padrão foi maior que a estimativa, e isto sugere que deve ter ocorrido erro de amostragem.

5 – As correlações genéticas entre as características foram altas. Deve ser levado em consideração o alto valor do erro padrão da correlação fenotípica entre o peso ao nascer com o peso ao desmame ou ganho médio diário do nascimento ao desmame.

6 – As correlações fenotípicas e ambientais entre peso ao desmame foram altas, indicando que os animais que mais ganharam peso do nascimento ao desmame foram os que chegaram com maior peso ao desmame, e vice-versa.

7 – Entre o peso ao nascer e peso ao desmame ou ganho médio diário do nascimento ao desmame, as correlações fenotípica e ambiental, foram baixas, indicando que os animais mais pesados ao nascer podem não ser os mais pesados ao desmame ou os que ganharam mais peso do nascimento ao desmame.

8 – Recomenda-se a obtenção de estimativas de herdabilidade e correlação genética, fenotípica e ambiental com amostras de outros rebanhos do estado do Paraná.

ABSTRACT

In order to study the genetic effects upon the characteristics: birth weight (BW); average daily weight gain from birth to weaning (ADWW) and weight at weaning (WW), we examined a sample of cattle at the Estância Nelore, Itaguapé - PR. The sample is made up of 332 animals of the Nelore race, 177 males and 155 females borned from 1978 to 1981. The model for analysis included the following effects: sire, birth year, animal sex interaction between birth year and animal sex. The character sire was significant ($P < 0,01$) for WW and ADWW, the birth year was significant ($P < 0,01$) for WW and ADWW, the animal sex was significant for the three characteristics ($P < 0,01$), but the interaction between year and sex was not significant. The estimate of heritability for BW, WW and ADWW were respectively: $0,08 \pm 0,10$; $0,39 \pm 0,19$; $0,32 \pm 0,18$ and the estimates of genetic, phenotypic and environmental correlations for BW X WW; BW X ADWW and WW X ADWW were (0,95; 0,25; 0,12); (0,92; 0,18; 0,03) and (0,99; 0,96; 0,95) respectively. These results show that it is possible to obtain a good result based upon the selection for weaning weight or average daily gain from birth to weaning.

KEY WORDS: Beef cattle; Weaning; Heritability.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE ZEBU, Uberaba, MG. *Regulamento para o serviço de registro genealógico e provas zootécnicas das raças zebuínas*. Uberaba, 1975. 77p.
- 2 – BECKER, W.A. *Manual of quantitative genetics*. 3.ed. Pullman, Washington State University, 1975. 170p.
- 3 – BERRUECOS, J.M. & ROBINSON, O.W. Preweaning growth in Brahmans. *Journal of Animal Science*, Albany, 27: 1124, 1968. (Resumo do trabalho apresentado no 60 th Annual meeting of the American Society of Animal Science, Stillwater, USA).
- 4 – BRINKS, J.S.; CLARK, R.T.; KIEFFER, W.M.; QUESENBERRY, J.R. Genetic and environmental factors affecting performance factors traits of hereford bulls. *Journal of Animal Science*, Albany, 21: 777-778, 1962.
- 5 – BRIQUET, J.R., R. *Melhoramento genético animal*. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1967. 269p.
- 6 – CARDELLINO, M.G.V. & CARDELLINO, R.A. Efeitos ambientais sobre peso, ganho de peso e conformação à desmama em bovinos Hereford no Rio Grande do Sul. *Rev. Soc. Bras. de Zootecnia*, Viçosa, 13(4): 547-556, 1984.
- 7 – DE ALBA, J. *Reproducción y genética Animal*. México, Sic, 1970. 445p.
- 8 – DURÃES, M.C. *Causas de variação de peso de bezerros 3/4 holandes-guzera aos 90 dias de idade*. Belo Horizonte, Escola de Veterinária da UFMG, 1975. 58p. Tese (Mestrado).
- 9 – EUCLIDES FILHO, K.; SILVA, M.A.; MILAGRES, J.C.; GOMES, F.R. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de pesos e ganhos de peso durante o aleitamento. *Rev. Soc. Bras. Zootecnia*, Viçosa, 7(2): 234-244, 1978.
- 10 – FAI CONER, D.S. *Introducción a la genética quantitativa*. México, Continental, 1976. 430p.
- 11 – FRIES, L.A. *Sugestões e bases para um programa de controle de produção de gado de corte, a nível de fazenda, no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Faculdade de Agronomia da UFRGS, 1974. 185 p. Tese (Mestre em Agronomia, área de Zootecnia).
- 12 – HARVEY, W.R. *Instructions for use of LSMLMM*. Columbus, Ohio State University, 1972. 20p.
- 13 – KALIL, E.B. Herdabilidade do peso a desmama de bezerros de zebu. *Boletim de Indústria Animal*, São Paulo, 31: 1-30, 1974.
- 14 – KOCH, R.M.; CUNDIFF, L.V.; GREGORY, K.E.; DICKERSON, G.E. Genetic and phenotypic relation associated with preweaning and postweaning growth of hereford bulls and heifers. *Journal of Animal Science*, Albany, 36: 235-239, 1973.
- 15 – LEHMANN, R.P.; GAINES, J.A.; CARTER, R.C.; BOVARD, K.P.; KINCAID, C.M. Selection indexes for weaning traits in beef calves. *Journal fo Animal Science*, Albany, 20: 53-57, 1961.
- 16 – MILAGRES, J.C.; SILVA, L.O.C.; NOBRE, P.R.C.; ROSA, A.N. Influência de fatores do meio e herança sobre pesos de animais da raça nelore no estado de Minas Gerais. *Rev. Bras. Zoot.*, Viçosa, 14(4): 463-484, 1985.
- 17 – NOBRE, P.R.C.; ROSA, A.N.; SILVA, L.O.C. Influência de fatores genéticos e de meio sobre os pesos de gado nelore no Estado da Bahia, Brasil. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, 14(3): 338-357, 1985.
- 18 – OLIVEIRA, J.A. & LÔBO, R.B. Estudo genético do peso ao nascimento em bovinos da raça guzera. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* Viçosa, 12(4): 575-588, 1983.
- 19 – PAHNISH, O.F.; ROBERSON, R.L.; TAYLOR, R.L. BRINKS, J.S.; CLARK, R.T.; ROUBICEK, C.B. Genetic analysis of economic traits measured in range-raised herefords at preweaning and weaning ages. *Journal of Animal Science*, Albany, 23: 562-567, 1964.
- 20 – PEREIRA, J.C.C. *Melhoramento genético aplicado aos animais domésticos*. Belo Horizonte, 1983. 430p.
- 21 – PRESTON, T.R. & WILLIS, M.B. *Intensive beef production*. Elmsford, Pergamon Press, 1970. 566p.
- 22 – ROCHA, M.A. *Estimativas de herdabilidade e correlações genéticas, fenotípicas e ambientais de característica de desmame e soberano em bovinos da raça Hereford*. Porto Alegre, Faculdade de Agronomia da UFRGS, 1980. 89p. (Tese de Mestrado em Agronomia, área de Zootecnia).
- 23 – ROCHA, M.A.; RIBEIRO, J.A.R.; FRIES, L.A. Correlações genéticas, fenotípicas e ambientais de pesos e ganhos de peso no desmame e pós-desmame em bovinos da raça Hereford. *Semina*, Londrina PR, 5(16): 80-83, 1984.
- 24 – TORRES, R.A.; SILVA, M.A.; TORRES, J.R. Fatores de meio e herança que afetam os pesos e o ganho de peso de bezerros na fase de aleitamento. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, 8(3): 488-496, 1979.
- 25 – SANTOS, E.S. Avaliação de causas genéticas e ambientais na variação do peso ao nascer de bezerros nelore. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 14(2): 256-264, 1985.
- 26 – SILVA, L.O.C.; MILAGRES, J.C.; SILVA, M.A.; REGAZZI, A.J.; EUCLIDES, R.F. Análise genética de pesos de animais nelore em várias idades. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 12(2): 177-186, 1983.

Recebido para publicação em 7/04/88