

PARÂMETROS GENÉTICOS EM CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE BOVINOS NELORE⁽¹⁾

FAUSTO PEREIRA LIMA^(2,4), LUIZ MARTINS BONILHA NETO⁽²⁾, ALEXANDER GEORGE RAZOOK^(2,4), LAÉRCIO JOSÉ PACOLA⁽²⁾, LEOPOLDO ANDRADE DE FIGUEIREDO⁽²⁾ e ARISTEU MENDES PEIXOTO^(3,4)

RESUMO: Este trabalho apresenta os resultados da avaliação morfológica linear, através de notas, atribuídas durante a apreciação individual de bovinos da raça Nelore com idade média de 378 dias, ao final da prova de ganho de peso, realizada na Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho. Foram analisados 364 machos, nascidos em 1985, 1986 e 1987, seguindo os mesmos critérios utilizados para classificação de animais em exposições. As notas variaram de 1 a 9 sendo atribuída nota 5 a uma condição normal de desenvolvimento de cada parte isoladamente. Foram determinadas as correlações simples e genéticas entre o peso e altura (altura na garupa) ao término da prova de ganho de peso e as características da avaliação morfológica. Foram também estimados os coeficientes de herdabilidade das diversas características em estudo. As médias encontradas foram peso (PPF) 290,3 kg, altura da garupa (ALTPPF) 1,31 m e as notas atribuídas para: marrafa (MA) 5,9; chanfro (CHA) 5,1; orelha (ORE) 5,1; pescoço (PES) 5,0; cupim (CUP) 5,0; peito (PEI) 4,6; comprimento dorso lombar (DOR) 4,8; profundidade (PROF) 4,7; umbigo (UMB) 4,9; inclinação da garupa (GINC) 4,8; comprimento da garupa (GCOM) 4,8; largura da garupa por trás (GTRAS) 4,8; osso sacro (SA) 5,4; inserção da cauda (INS) 5,6; aprumos traseiros (POST) 5,6; canela (CAN) 4,0; cor dos pelos (PEL) 5,4. As maiores correlações genéticas encontradas foram entre PPF e GTRAS (0,98), PPF e PEI (0,92), DOR e GTRAS (0,86), GCOM e GTRAS (0,85), PROF e GCOM (0,84), PROF e GTRAS (0,83), DOR e GTRAS (0,79), PROF e PPF (0,79), DOR e PEI (0,77), PROF e DOR (0,76), DOR e PPF (0,75), GCOM e PPF (0,72), GCOM e PEI (0,71), PROF e GCOM (0,66), DOR e ALTPPF (0,57), GCOM e ALTPPF (0,48) e PPF e ALTPPF (0,42). As estimativas de herdabilidade consideradas altas foram no peso (0,53), amplitude de tórax (0,55), profundidade do tórax (0,65), comprimento do umbigo (0,70) e médias para comprimento do dorso (0,46) e altura da garupa (0,47).

Termos para indexação: parâmetros genéticos, nelore, características morfológicas.

- (1) Parte do Projeto IZ 14-019/88. Recebido para publicação em outubro de 1989.
- (2) Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho, Instituto de Zootecnia.
- (3) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP - Piracicaba.
- (4) Bolsista do CNPq.

Genetic parameters of linearized type appraisal traits in Nelore bulls

SUMMARY: This study presents the results of a linearized type appraisal score system given to bulls, at the end of the performance test at the Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho, State of São Paulo, Brazil. The 364 bulls, that composed the analysed sample, were born in 1985, 1986 and 1987 and were 378 days old in average. They were examined under the same criteria utilized in a cattle show judgment. The scores ranged from 1 to 9 being the score 5 attributed to a normal condition in each trait. The simple and genetic correlation between weight at the end of test, hip height and the linear type traits, were also obtained, besides the heritability of each trait. The averages for all the traits were: final weight on test (PPF) 290.3 Kg; hip height (ALTPPF) 1.31 m; forehead width (MA) 5.9; bridge of nose (CHA) 5.1; length of ears (ORE) 5.1; length of neck (PES) 5.0; size of hump (CUP) 5.0; chest width (PEI) 4.6; length of back and loin (DOR) 4.8; body depth (PROF) 4.7; length of sheath (UMB) 4.9; pelvic angle (GINC) 4.8; rump length (GCOM) 4.8; pelvic width (GTRAS) 4.8; size of sacrum (SA) 5.4; height of tail attachment (INS) 5.6; angle of hind legs (POST) 5.6; length of shank (CAN) 4.0 and hair color and skin pigmentation (PEL) 5.4. The highest genetic correlation were those between PPF and GTRAS (0.98); PPF and PEI (0.92); DOR and GTRAS (0.86); GCOM and GTRAS (0.85); PROF and GCOM (0.84); PROF and GTRAS (0.83); DOR and GTRAS (0.79); PROF and PPF (0.79); DOR and PEI (0.77); PROF and DOR (0.76); DOR and PPF (0.75), GCOM and PPF (0.72); GCOM and PEI (0.71); PROF and GCOM (0.66); DOR and ALTPPF (0.57); GCOM and ALTPPF (0.48); and PPF and ALTPP (0.42). The highest heritability estimates were for PPF (0.53); PEI (0.55); PROF (0.65); UMB (0.70). Median estimates were obtained for DOR (0.46) and ALTPPF (0.47).

Index terms: genetic parameters, nelore, linear traits.

INTRODUÇÃO

O criador brasileiro está acostumado a selecionar seus animais pelo tipo, seguindo sempre o método usado para a classificação dos melhores animais expostos nas exposições agropecuárias.

O método de julgamento de bovinos pelo tipo é aceito no mundo todo como um meio disponível ao criador para o melhoramento genético, mas não deixa de ser um processo empírico e pessoal do ponto de vista de quem classifica os animais. São poucos os trabalhos técnicos publicados sobre esse assunto, e quando se refere a julgamento de zebuínos a literatura é mais escassa ainda.

Por outro lado, o melhoramento genético envolve as etapas de seleção e sistemas de acasalamento. A seleção determina um aumento na frequência dos genes favoráveis à expressão dos caracteres economicamente selecionados. A resposta do potencial depende da magnitude dos parâmetros genéticos, em particular da herdabilidade e das correlações genéticas, da intensidade de seleção e do número de caracteres considerados. Em plantéis puros (PO) o criador pode empregar a endogamia, ou evitá-la utilizando diferentes linhagens. Pode ainda buscar o acasalamento na semelhança fenotípica. Por isso existem duas opções: associação e dissociação somática. Na primeira são acasalados indivíduos com fenótipos semelhantes, enquanto que no segundo, os acasalamentos são feitos no sentido de se corrigir defeitos.

Resultados encontrados em trabalhos que analisaram de maneira mais criteriosa a morfologia dos animais, podem servir de orientação para se proceder aos acasalamentos na tentativa de se corrigir defeitos apresentados pelos bovinos num processo de seleção.

DINKEL e BUSCH (1973) encontraram correlações genéticas próximas de zero, entre características de crescimento e conformação final e cobertura muscular. Isto indica que os genes que aumentam o crescimento são herdados independentemente dos genes que dão uma conformação mais adequada aos animais. Em vista disso afirmam que está sendo dada ênfase demasiada sobre a avaliação final de conformação aos 2 anos de idade nos programas de seleção em gado de corte. Ainda que essas avaliações sejam usadas para prever o crescimento, comprimento e qualidade da carcaça, parece que a ênfase é indesejável.

NILSEN & WILLIAN (1974) analisando avaliações subjetivas de tipo em animais da raça Aberdeen Angus, coletadas por um período de 15 anos, encontraram estimativas de herdabilidade de moderadas a altas. Para animais classificados na mesma época, pelo mesmo classificador e no mesmo rebanho, as herdabilidades foram 0,55 para conformação, cabeça, características raciais, pernas e pés, quartos traseiros e avaliação final, 0,50 para costelas, dorso, lombo, e garupa, e 0,30 para paleta e costela anterior. Quando as análises foram feitas considerando-se épocas, rebanhos e classificadores diferentes, as herdabilidades

foram menores.

JOHANSSON & RENDELL (1968), resumem os dados obtidos em Iowa, englobando vários trabalhos de mensuração da altura na cernelha, profundidade do tórax, comprimento do corpo, perímetro do tórax, circunferência abdominal além de peso em bovinos conduzidos por vários anos. Em geral estas medidas apresentam altas herdabilidades, principalmente quando tomadas nos animais de 2 a 3 anos. Além disso as correlações entre elas foram todas positivas e na maioria das vezes altas.

Na procura de oferecer subsídios para quem trabalha em seleção de zebuínos, tentou-se demonstrar neste trabalho, através de avaliação da morfologia dos bovinos, as correlações simples e genéticas bem como as herdabilidades das diversas características raciais e econômicas estudadas.

MATERIAL E MÉTODOS

No presente trabalho foram analisados os dados coletados ao final da Prova de Ganho de Peso dos anos 1986, 1987 e 1988, referentes a 364 animais machos inteiros da raça Nelore, nascidos na Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho nos anos de 1985 (122 animais), 1986 (121 animais) e 1987 (121 animais). Esses animais pertencem a três plantéis distintos, um chamado seleção, o outro controle e o terceiro tradicional, conforme descrito por RAZOOK et al. (1988).

Ao final das provas de ganho de peso, quando os animais estavam com a idade próxima aos 13 meses ou 378 dias em média, foram pesados para a obtenção do peso final (PPF). No momento da pesagem, a altura de cada bovino era medida através de régua apropriada instalada na balança. Essa medida foi tomada na garupa do animal em cima do osso íleo (ALTPPF). Após as pesagens e as respectivas medidas de altura, procedeu-se a avaliação individual da morfologia feita através de notas, que variavam de 1 a 9, fornecidas por um único avaliador nos três anos mencionados. Também foram avaliados por esse sistema os reprodutores pais dos animais em estudo.

Na quantificação das características foram apreciadas somente algumas partes do corpo do animal consideradas importantes do ponto de vista racial e de produção. As partes analisadas foram: 1- Cabeça; 2- Pescoço e Cupim; 3- Corpo; 4- Quarto traseiro; 5- Aprumos e 6- Pelagem.

Da mesma forma na avaliação de cada parte, foram apreciadas as dimensões que geralmente comprometem o padrão racial bem como o aspecto produtivo do animal.

Foram observadas as seguintes características: Na cabeça levou-se em conta a largura da marrafa (MA), o comprimento do chanfro (CHA) e das orelhas (ORE). O pescoço (PES) e o cupim (CUP) foram avaliados sob

o ponto de vista do desenvolvimento, isto é, comprimento do pescoço, o desenvolvimento da barbela e o tamanho do cupim. Com relação ao corpo considerou-se: (a) amplitude do tórax e arqueamento das costelas, observando-se o peito do animal quando visto de frente (PEI); (b) o comprimento dorso-lombar observando-se o animal de lado (DOR); (c) a profundidade do tórax (PROF) observada pela distância entre a linha superior e a inferior do corpo, logo atrás das espáduas, quando visto de lado. No momento da avaliação do corpo, examinou-se também o comprimento do umbigo (UMB), como parte integrante do mesmo.

O quarto traseiro foi avaliado conforme os seguintes aspectos: (a) em vista lateral observou-se a inclinação (GINC) e o comprimento (GCOM) da garupa; (b) observando-se o animal por trás, avaliou-se a largura da garupa (GTRAS) dada pela distância entre os ísquios; (c) ainda através da observação lateral avaliou-se a conformação anatômica do osso sacro (SA) bem como o posicionamento da inserção da cauda (INS).

Com relação aos aprumos traseiros (POST), os mesmos foram avaliados principalmente quanto à abertura do ângulo do jarrete e o dianteiro (CAN) em relação ao comprimento da canela.

Em relação à pelagem (PEL) observou-se a cor dos pelos bem como a pigmentação da pele.

Conforme já foi mencionado as notas para cada característica ou região variaram de 1 a 9. A nota 5 foi sempre atribuída aqueles indivíduos considerados normais no grupo contemporâneo. O quadro 1 fornece os critérios estabelecidos previamente para a avaliação linear em cada parte.

Com relação às análises estatísticas procedeu-se primeiramente a um teste de normalidade em todas as variáveis da avaliação linear. O teste utilizado foi de Shapiru e Wilk adotado por STATISTICAL ANALYSES SYSTEM (S.A.S.) (1985). Posteriormente obtiveram-se as correlações simples (Pearson) entre variáveis também pelo procedimento contido em S.A.S. (1985).

O modelo estatístico adotado foi:

$$Y_{ijkl} = \mu + T_i + M_j + A_k + e_{ijkl}$$

Onde:

$$Y_{ijkl} = \text{PPF, ALTPPF, MA, CHA, ORE, PES, CUP, PEI, DOR, PROF, UMB, GINC, GCOM, GTRAS, SA, INS, POST, CAN, PEL}$$

μ = média geral

T_i = efeito aleatório do i étimo touro

Quadro 1. Avaliação fenotípica linear de características raciais e econômicas de bovinos

Carater ⁽¹⁾	Notas/Comentários				
	1	3	5	7	9
MA	Muito Estreita	Estreita	Normal	Larga	Muito Larga
CHA	Muito curto	Curto	Normal	Longo	Muito Longo
ORE	Muito Pequena	Pequena	Normal	Grande	Muito Grande
PES	Longo/barbela escassa	Longo/pouco barbela	Normal	Curto/barbela média	Muito Curto/barbela excessiva
CUP	Escasso	Pequeno	Normal	Grande	Excessivo
PEI	Deprimido	Estreito	Normal	Amplio	Muito Aberto
DOR	Muito Curto	Curto	Normal	Longo	Muito Longo
PROF	Muito Pouco Profundo	Pouco Profundo	Normal	Profundo	Muito Profundo
UMB	Muito Curto	Curto	Normal	Longo	Muito Longo
GINC	Inclinada	Muito Inclinada	Normal	Horizontal	Muito Horizontal
GCOM	Muito Curta	Curta	Normal	Longa	Muito Longa
GTRAS	Muito Estreita	Estreita	Normal	Larga	Muito Larga
SA	Depressão	Ligeira Depressão	Normal	Pouco Saliente	Saliente
INS	Muito Baixa	Baixa	Normal	Alta	Muito Alta
POST	Muito Reto	Reto	Normal	Curvado	Muito Curvado
CAN	Muito Curta	Curta	Normal	Longa	Muito Longa
PEL	Muito branco/Desp.	Branco/desp. área somb.	Normal	Cinza, pele preta	Cinza Escuro, pele preta

(1) MA: marrafa; CHA: chanfro; ORE: orelha; PES: pescoço; CUP: cupim; PEI: peito; DOR: dorso; PROF: profundidade; UMB: umbigo; GINC: inclinação da garupa; GTRAS: largura da garupa por trás; SA: osso sacro; INS: inserção da cauda; POST: aprumos traseiros; CAN: canela; PEL: cor dos pelos.

M_j = efeito fixo do j-ésimo mês de nascimento

A_k = efeito fixo do k-ésimo ano de nascimento

e_{ijkl} = erro aleatório

Para essas análises empregou-se o modelo misto (MTY=02) descrito no programa computacional de mínimos quadrados de HARVEY (1987). Na sua execução utilizou-se um segundo conjunto de dados compostos de 346 registros, tendo sido retirados os indivíduos descendentes de touros que apresentavam uma progênie inferior a 4 filhos. O modelo de análise empregado forneceu as estimativas de herdabilidade através da correlação intra-classe entre meio irmãos paternos bem como as correlações genéticas entre as variáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 2 apresenta as médias, desvios padrão e os coeficientes de variação, para peso, altura e todas as variáveis de variação morfológica linear.

Examinando-se essas médias é possível verificar que os machos nelore da Estação Experimental de Sertãozinho apresentam determinadas particularidades quanto à caracterização aos 13 meses de idade que permitem enquadrá-los dentro do padrão da raça. Estes animais apresentam a marrafa larga, chanfro, orelhas, pescoço e cupim normais, evidenciando que formam um grupo bastante homogêneo dentro da raça. Quanto à conformação do corpo, observa-se que a amplitude do peito tende para estreito, o comprimento do dorso e lombo é normal com pequena propensão a

Quadro 2. Médias, desvios padrão (D.P.) e coeficientes de variação (C.V.), para peso, altura e características morfológicas de machos nelore

Caracter ⁽¹⁾	Média	D.P.	C.V.(%)
PPF (Kg)	290,3	40,0	13,8
ALTPPF (m)	1,31	0,05	3,69
Cabeça			
MA	5,9	0,9	15,0
CHA	5,1	0,7	14,7
ORE	5,1	0,9	18,5
Pescoço e Cupim			
PES	5,0	0,8	16,3
CUP	5,0	1,1	21,7
Corpo			
PEI	4,6	1,2	26,3
DOR	4,8	1,4	28,5
PROF	4,7	1,1	23,8
UMB	4,9	1,0	19,8
Quarto Traseiro			
GINC	4,8	0,7	14,1
GCOM	4,8	1,1	23,1
GTRAS	4,8	1,0	20,2
SA	5,4	0,6	10,9
INS	5,6	0,7	12,4
Aprumos e Pelagem			
POST	5,6	0,8	14,2
CAN	4,0	1,2	30,0
PEL	5,4	0,8	15,0

(1) PPF: peso real ao final da prova; ALTPPF: altura na garupa; MA: marrafa; CHA: chanfro; ORE: orelha; PES: pescoço; CUP: cupim; PEI: peito; DOR: dorso; PROF: profundidade; UMB: umbigo; GINC: inclinação da garupa; GCOM: comprimento da garupa; GTRAS: largura da garupa por trás; SA: osso sacro; INS: inserção da cauda; POST: aprumos traseiros; CAN: canela; PEL: cor dos pelos.

Quadro 3. Correlações simples entre peso, altura e características morfológicas de machos de nelore

Caracter	PPF	ALT	MA	CHA	ORE	PES	CUP	PEI	DOR	PROF	UMB	GINC	GCOM	GTRAS	SA	INS	POST	CAN	PEL
PPF	1,00	0,77	0,24	0,13	0,13	0,16	0,28	0,37	0,45	0,47	0,09	0,02	0,49	0,42	0,02	0,08	0,07	0,07	0,10
ALTPPF	-----	1,00	0,08	0,10	0,16	0,03	0,09	-0,35	0,57	0,35	0,09	0,01	0,51	0,32	0,11	0,00	0,01	0,36	0,15
MA	-----	-----	1,00	0,14	0,23	0,12	0,06	0,00	0,02	0,13	0,16	0,00	0,11	0,09	0,11	0,12	0,03	-0,13	0,03
CHA	-----	-----	-----	1,00	0,20	0,12	0,00	0,00	0,11	0,05	0,24	-0,16	0,02	0,00	0,09	0,16	0,07	0,00	0,06
ORE	-----	-----	-----	-----	1,00	0,03	0,00	0,08	0,17	0,09	0,10	0,06	0,14	0,09	0,04	0,00	0,00	0,15	0,03
PES	-----	-----	-----	-----	-----	1,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,13	0,00	0,05	0,07	0,00	0,16	0,00	-0,19	0,06
CUP	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,00	0,13	0,00	0,14	0,03	0,03	0,13	0,14	0,00	0,00	0,00	-0,18	0,02
PEI	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,00	0,59	0,47	0,07	0,18	0,60	0,57	0,05	-0,13	0,02	0,44	0,04
DOR	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,00	0,32	0,07	0,09	0,69	0,43	0,09	-0,10	0,01	0,58	0,00
PROF	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,00	0,28	0,09	0,45	0,50	0,00	0,00	0,00	0,13	0,07
UMB	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,00	0,00	0,12	0,05	0,04	0,04	-0,13	0,00	0,14
GINC	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,00	0,13	0,10	-0,17	-0,24	-0,15	0,08	0,00
GCOM	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,00	0,56	0,02	-0,17	0,00	0,45	0,04
GTRAS	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,00	0,00	-0,15	0,00	0,27	0,00
SA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,00	0,42	0,07	0,12	0,00
INS	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,00	0,19	-0,18	0,05
POST	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,00	0,00	0,00
CAN	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,00	0,00
PEL	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,00

(1) PPF: peso real ao final da prova; ALTPPF: altura da garupa; MA: marrafa; CHA: chanfro; ORE: orelha; PES: pescoço; CUP: cupim; PEI: peito; DOR: dorso; PROF: profundidade; UMB: umbigo; GINC: inclinação da garupa; GCOM: comprimento da garupa; GTRAS: largura da garupa por trás; SA: osso sacro; INS: inserção da cauda; POST: aprumos traseiros; CAN: canela; PEL: cor dos pelos.

curto, havendo também tendência para animais pouco profundos e com umbigo normal. Apresentam a garupa ligeiramente inclinada, com osso sacro um pouco saliente e a inserção da cauda tendendo para alta. Aprumos posteriores com tendência a curvado, particularidade que costuma ocorrer nessa idade, canelas curtas e pelagem normal com propensão a cinza.

O quadro 3 apresenta as correlações simples entre todas características estudadas no presente trabalho.

É importante destacar que as correlações mais significativas envolveram as características consideradas econômicas como (PPF), altura (ALTPPF) e aquelas do corpo (PEI, DOR, PROF) e do quarto traseiro (GCOM, GTRAS). Assim houve forte tendência de animais mais pesados serem também os mais altos e os de maior garupa.

Por outro lado animais com maior estatura tiveram tendência de apresentar maior comprimento da linha dorso lombar ($r = 0,57$), e maior comprimento da garupa ($r = 0,51$). Isso comprova resultados encontrados por TATUM et al. (1986) com experimentos onde animais foram efetivamente medidos.

É importante salientar que as correlações acima descritas, principalmente com altura, não descartam a necessidade de pesagens de animais, porém, servem como um parâmetro auxiliar da avaliação do crescimento dos animais.

Outras correlações importantes envolveram o comprimento da linha do dorso lombar (DOR) com o comprimento da garupa (GCOM) sendo que a correlação encontrada ($r = 0,69$), mostrou que há uma tendência de animais mais compridos também apresentarem maior garupa e maior arqueamento do peito ($r = 0,59$). Por outro lado nota-se uma pequena tendência para os animais que apresentam a inserção alta apresentarem também o osso sacro saliente ($r = 0,42$). As correlações entre peso e as partes do corpo do bovino que determinam as características de raça e aquelas que lhe dão conformação mais estética (pescoço, cupim, aprumos, pelagem, osso sacro aparente e inserção alta) foram sempre muito baixas e inferiores a 0,28. O quadro 4 resume as correlações mais significativas entre características do corpo e do quarto traseiro.

Observando-se as correlações genéticas (r_g) entre algumas características do corpo e do quarto traseiro com o peso e altura do animal (quadro 5) pode-se verificar que a correlação entre peso (PPF) e altura (ALTPPF) é mediana ($r_g = 0,42$), podendo-se concluir que os genes que determinam a altura do bovino provavelmente não são os mesmos que determinam as condições para o maior peso. Portanto não basta o animal herdar genes para estatura para que tenha um peso elevado. Ele necessita ter um genótipo para peito amplo, dorso comprido, boa profundidade, a garupa comprida e ampla, caracteres esses que apresentam correlações genéticas muito altas com o peso (peso com amplitude do peito $r_g = 0,92$, com comprimento do dorso $r_g = 0,75$, com a profundidade do tórax $r_g = 0,79$, com o comprimento da garupa $r_g = 0,72$).

Quadro 4. Correlações mais significativas entre características do corpo e do quarto traseiro (em, ordem decrescente)

Carater	Carater ⁽¹⁾ (r)		
	1ª	2ª	3ª
PPF	ALTPPF(0,77)	GCOM(0,49)	PROF(0,47)
ALTPPF	DOR(0,57)	GCOM(0,51)	CAN(0,36)
PEI	GCOM(0,60)	DOR(0,59)	GTRAS(0,57)
DOR	GCOM(0,69)	PEI(0,59)	ALT(0,57)
PROF	GTRAS(0,50)	PPF(0,47)	PEI(0,47)
GCOM	DOR(0,69)	PEI(0,60)	GTRAS(0,56)
GTRAS	PEI(0,57)	GCOM(0,56)	PROF(0,50)
SA	INS(0,42)	GINC(-0,17)	CAN(0,13)

(1) PPF: Peso; ALTPPF: altura; PEI: amplitude do peito; DOR: comprimento dorso lombar; PROF: profundidade do tórax; GCOM: comprimento da garupa; GTRAS: largura da garupa; SA: osso sacro.

(r) Correlação simples.

Quadro 5. Correlações genéticas entre algumas características do corpo e do quadro trazeiro de machos nelore

Carater ⁽¹⁾	PPF	ALTPPF	PEI	DOR	PROF	GCOM	GTRAS
PPF	—	0,42	0,92	0,75	0,79	0,72	0,98
ALTPPF		—	0,33	0,57	0,11	0,48	0,16
PEI			—	0,77	0,76	0,71	0,79
DOR				—	0,36	0,84	0,86
PROF					—	0,66	0,83
GCOM						—	0,85
GTRAS							—

(1) PPF: peso real ao final da prova; altura na garupa; PEI: peito; DOR: dorso lombar; PROF: profundidade; GCOM: comprimento da garupa; GTRAS: largura da garupa.

e com a largura da garupa $rg = 0,98$). Aparentemente os genes que controlam a característica peso também determinam o desenvolvimento de características do corpo e do quarto traseiro.

A altura do bovino tem baixa correlação genética com a profundidade do tórax ($rg = 0,11$) e a largura da garupa ($rg = 0,16$) indicando também que talvez os genes que controlam o crescimento não sejam os mesmos que controlam a profundidade torácica e a largura da garupa.

Quadro 7. Análise de variância para peso, altura e características morfológicas do corpo de machos nelore

Fontes de Variação	G.L.(2)	Carater ⁽¹⁾ - Quadrados Médios					
		PPF	ALTPPF	PEI	DOR	PROF	UMB
Touro	25	2.679,41**	0,004**	2,87**	3,60**	3,68**	2,90**
Mês	3	34.418,10**	0,049**	3,20*	11,29**	2,59 ^(s)	1,00
Ano	2	11.403,12**	0,009**	46,29**	37,60**	3,54*	1,45
Resíduo	315	911,68	0,002	0,95	1,37	1,07	0,78

(1) PPF: peso final em prova de ganho de peso; ALTPPF: altura na garupa; PEI: amplitude do peito; DOR: comprimento do dorso e lombo; PROF: profundidade do tórax; UMB: comprimento do umbigo.

(2) G.L.: Graus de liberdade.

s ($P < 0,10$); * ($P < 0,05$); ** ($P < 0,01$).

As correlações genéticas encontradas entre a amplitude do peito e os segmentos que formam o corpo do animal são muito altos: com o comprimento do dorso $rg = 0,77$, com a profundidade do tórax $rg = 0,76$, com comprimento da garupa $rg = 0,71$ e com a largura $rg = 0,76$, demonstrando existir uma forte tendência dos genes que determinam maior amplitude do torax também proporcionarem maior dimensão às outras partes do corpo consideradas econômicas.

A correlação genética entre comprimento do dorso com a profundidade do tórax é considerada baixa ($rg = 0,36$) demonstrando não ser os mesmos genes que controlam suas características. Entretanto, são consideradas muito altas as correlações genéticas entre o comprimento do dorso com o comprimento da garupa ($rg = 0,84$) e com a largura da garupa ($rg = 0,86$). A profundidade do tórax tem também uma alta correlação genética com o comprimento ($rg = 0,66$) e largura da garupa ($rg = 0,83$).

Com relação às análises de variância, contidas nos quadros 6, 7 e 8 é importante destacar que os efeitos de ano e mês de nascimento dos animais foram significativos principalmente na característica do corpo e quarto traseiro dos machos nelore. Com relação ao efeito de mês, especificamente, os animais nascidos nos meses de agosto e setembro apresentaram sempre as maiores médias para PEI, DOR, GCOM, GTRAS. As médias de PPF e ALTPPF foram também maiores para animais de agosto e setembro, decrescendo para os nascidos em novembro.

Quadro 6. Análise de variância para característica da cabeça, pescoço, cupim de machos

Fontes de Variação	G.L. ²	Carater ⁽¹⁾ - Quadrados Médios					
		MA	CHA	ORE	PES	CUP	
Touro	25	0,90	0,49	0,84	0,62**	2,06**	
Mês	3	1,22**	1,35 ^s **	2,09 ^s	3,30**	4,34	
Ano	2	6,87**	5,34	0,18	7,43	3,04 ^s	
Resíduo	315	0,70	0,53	0,89	0,62	1,10	

(1) MA: Marrafa; CHA: chanfro; ORE: orelha; PES: Pescoço; CUP: cupim.

(2) G.L.: Graus de Liberdade.

s ($P < 0,10$); * ($P < 0,05$); ** ($P < 0,01$)

Quadro 8. Análise de variância para características morfológicas do quarto traseiro, aprumos e pelagem de machos nelore

Fontes de Variação	G.L.(2)	Carater ⁽¹⁾ - Quadrados Médios							
		GINC	GCOM	GTRAS	SA	INS	POST	CAN	PEL
Touro	25	0,43	2,65**	1,77**	0,80**	0,60*	1,32**	1,61*	1,66*
Mês	3	0,72	7,94**	3,81**	0,35	1,92**	0,25	0,29	0,14
Ano	2	3,18**	18,50**	6,51**	1,68**	11,86**	2,03*	43,79*	0,62
Resíduo	315	0,46	0,96	0,81	0,30	0,39	0,58	0,97	0,57

(1) GINC: Inclinação da garupa; GCOM: comprimento da garupa; GTRAS: largura da garupa vista por trás; SA: conformação do osso sacro; INS: altura da inserção da cauda; POST: ângulo do jarrete dos membros posteriores; CAN: comprimento da canela; PEL: cor da pelagem.

(2) G.L.: Graus de liberdade.

* (P < 0,05); ** (P < 0,01).

Com relação ao efeito de touro, o mesmo foi significativo para PPF, ALTPPF, todas características do corpo dos animais e do quarto traseiro (com exceção de GINC) bem como para os aprumos e pelagem dos animais. Os touros do rebanho seleção da Estação são selecionados com base exclusivamente no peso, restando-se sempre aqueles com maiores diferenciais de seleção. Uma análise estatística adicional, onde o efeito de touros foi considerado como fixo, permitiu obter as médias de cada touro utilizado no rebanho para as variáveis estudadas. Verificou-se que touros com as maiores médias para PPF e ALTPPF tiveram uma tendência de apresentar maiores médias para características do corpo e quarto traseiro.

O quadro 9 mostra as estimativas de herdabilidade para todas as características morfológicas, peso e altura.

É oportuno salientar que os erros padrão de todas as estimativas foram considerados altos o que implicará em novas avaliações com uma amostragem maior afim de se obter valores mais precisos para esse parâmetro. Foram encontradas, estimativas consideradas altas para peso (0,53), amplitude do tórax (0,55), profundidade do tórax (0,65) e comprimento do umbigo (0,70) e medianas para comprimento do dorso (0,46) e altura na garupa (0,47).

Além dessas, as características componentes do quarto traseiro como o comprimento da garupa (0,49), garupa por trás (0,34) e osso sacro (0,45) também se revelaram de herdabilidade mediana mostrando variações genéticas passíveis de serem exploradas em programas de seleção.

Para as características raciais (marrafa, comprimento do chanfro, orelha e pescoço) a herdabilidade encontrada foi praticamente igual a zero. Esse resultado talvez possa ser explicado pela uniformidade do rebanho em estudo, que de certa forma apresenta um padrão racial com características próprias não tendo revelado portanto uma variação devido a touros nesses atributos.

Na prática, porém, nota-se que não é exatamente isso que ocorre, pois verifica-se alta variabilidade genética das características raciais com o uso de certos

Quadro 9. Herdabilidade (h^2) e Erros Padrão (E.P.) para peso, altura e características morfológicas de machos nelore

Carater ⁽¹⁾	Parâmetro	
	h^2	E.P.
PPF	0,53	0,20
ALTPPF	0,47	0,19
<u>Cabeça</u>		
MA	0,09	0,11
CHA	0,00	—
ORE	0,00	—
<u>Pescoço e cupim</u>		
PES	0,00	0,09
CUP	0,26	0,15
<u>Corpo</u>		
PEI	0,55	0,20
DOR	0,46	0,19
PROF	0,65	0,22
UMB	0,70	0,23
<u>Quarto traseiro</u>		
GINC	0,00	—
GCOM	0,49	0,19
GTRAS	0,34	0,17
SA	0,45	0,19
INS	0,17	0,13
<u>Aprumos e pelagem</u>		
POST	0,37	0,17
CAN	0,20	0,14
PEL	0,53	0,20

(1) PPF: peso real ao final da prova; ALTPPF altura na garupa; MA: marrafa; CHA: chanfro; ORE: orelha; PES: pescoço; CUP: cupim; PEI: peito; DOR: dorso; PROF: profundidade; UMB: umbigo; GINC: inclinação da garupa; GTRAS: largura da garupa por trás; SA: osso sacro; INS: inserção da cauda; POST: aprumos traseiros; CAN: canela; PEL: cor dos pelos.

touros em plantéis diversos. Isso nos leva a concluir que talvez as características raciais como largura de marrafa, tamanho e comprimento das orelhas, além da inclinação da garupa e comprimento do pescoço

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DINKEL, C.A. & BUSCH, D.A. Genetics parameters among production, carcass composition and carcass quality traits of beef cattle. *J. Anim. Sci.*, Albany, NY, 36(5):832-45, 1973.
- HARVEY, W.R. User's guide for LSMLMW (mixed model) least-squares and maximum likelihood computer program. Wooster, Ohio State University, 1987. 59p.
- JOHANSSON, I. & RENDEL, J. Genetics of animal breeding. London, Oliver & Boyd, 1968. 189p.
- NIELSEN, N.K. & WILLHAM, R.L. Heritabilities of Angus classification scores. *J. Anim. Sci.*, Albany, NY, 38(1): 8-11, 1974.
- RAZOOK, A.G.; BONILHA, L.M.; FIGUEIREDO, L.A.; PACKER, I.U.; TROVO, J.B.F.; NASCIMENTO, J. & PACOLA, I.J. Seleção para peso pós-desmame em bovinos nelore e guzerá. I. Diferenciais e intensidade de seleção. *B. Industr. anim.*, Nova Odessa, SP., 45 (2) : 241-71, 1988.
- SAS Institute Inc. SAS/STAT Guide for Personal Computers, Version 6 Edition. Carry, NC: SAS Institute Inc., 1985. 378pp
- TATUN, J.D.; WILLIAMS, F.L. & BOWLING, R.A. Effects of feedercattle frame size and muscle tickness on subsequent growth and carcass development. I. An objective analysis of frame size and muscle tickness. *J. Anim. Sci.*, Albany, NY, 62 (1) : 109-20, 1986.