

## ORIGINAL ARTICLE

**CORRELAÇÕES FENOTÍPICAS ENTRE CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, REPRODUTIVAS E DE CARCAÇA DE TOUROS JOVENS DA RAÇA NELORE**

Mateus Busnardo<sup>1\*</sup>, João Pedro Dias Almeida<sup>1</sup>, Carina Ubirajara de Faria<sup>1</sup>

**RESUMO**

Objetivou-se estimar as correlações fenotípicas entre características de desempenho, reprodutivas, morfológicas e de carcaça de touros jovens da raça Nelore. Foram utilizados os dados zootécnicos, obtidos de 110 touros jovens da raça Nelore, participantes da 1ª e 2ª Prova de Desempenho Individual de Touros da Universidade Federal de Uberlândia. As características contempladas foram ganho em peso diário (kg/dia), peso inicial (kg), peso final (kg), perímetro escrotal inicial (cm), perímetro escrotal final (cm), área de olho de lombo (cm<sup>2</sup>), acabamento de carcaça (mm), espessura de gordura subcutânea (mm), espessura de gordura subcutânea na garupa (mm), além das características morfológicas avaliadas por escores visuais estrutura corporal, precocidade e musculosidade. Verificaram-se associações positivas de baixa a média intensidade entre as características avaliadas, exceto entre as características de peso ao início e término das provas de desempenho, e entre as características espessura de gordura subcutânea e espessura de gordura subcutânea na garupa com a característica acabamento. As características avaliadas não apresentaram correlações fenotípicas negativas, indicando que podem ser combinadas em índices de seleção.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Bos taurus indicus*. Desempenho animal. Provas de desempenho individual.

**INTRODUÇÃO**

A produção de carne de forma eficiente é o principal objetivo da pecuária de corte. Estratégias seletivas que visem equilibrar o crescimento, o biótipo, a reprodução e a qualidade de carcaça são desejáveis tanto no aspecto genético como no

econômico. Melhorar os índices zootécnicos de forma eficiente é de suma importância para que a pecuária brasileira possa competir de forma ativa no mercado internacional.

A tendência atual de mercado é buscar animais com maior velocidade de crescimento, os quais permaneçam menos tempo em pastagens e confinamentos, encurtando o ciclo de produção, o que possibilita maior retorno econômico (Boligon et al. 2009). Boligon, Albuquerque e Rorato (2008) retratam que na pecuária de corte é fundamental selecionar animais visando melhorias nos desempenhos produtivos e reprodutivo, pois esses animais determinam a eficiência total de produção, tanto no ponto de vista genético como econômico.

De acordo com Koury Filho et al. (2009), a utilização de escores visuais como critério de seleção pode ser um meio útil para o melhoramento genético de características relacionadas à carcaça diminuindo o tempo para se obter resultados favoráveis reduzindo-se os custos. Yokoo et al. (2009) destacam que a técnica de ultrassonografia de carcaça permite a avaliação das características de carcaça a baixo custo sem a necessidade de abater os animais e ainda de fácil execução, sendo uma técnica não invasiva. A existência de correlação positiva de alta magnitude entre as características de importância econômica possibilita focar a seleção para apenas uma dessas características, no entanto obtendo ganho genético nas demais.

Dessa maneira, faz-se necessário estimar as correlações fenotípicas entre as características produtivas de interesse econômico, com o intuito de auxiliar na decisão sobre os critérios de seleção adotados para um rebanho bovino. O conhecimento das correlações entre as características produtivas respalda a elaboração de novos índices de seleção, que identifiquem genótipos adequados aos distintos sistemas de produção praticados no Brasil.

\*Artigo recebido em: 26/11/2014

<sup>1</sup> Universidade Federal de Uberlândia

\* Corresponding author: mateus\_busnardo@hotmail.com, Av. Ceará, S/N - Bloco 2T 102 / Campus Umuarama, Uberlândia - MG - CEP 38400-902.

Aceito para publicação em: 18/05/2015

Neste trabalho objetivou-se estimar as correlações fenotípicas entre características de desempenho, reprodutivas, morfológicas e de carcaça de touros jovens da raça Nelore.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados os dados zootécnicos, obtidos de 110 touros jovens da raça Nelore, participantes da 1ª e 2ª Prova de Desempenho Individual de Touros Nelore realizada na Vitrine Tecnológica da fazenda experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia nos anos de 2011 e 2012. Os animais foram mantidos em regime, exclusivamente, a pasto, recebendo suplementação mineral adequada de acordo com a época do ano. As características avaliadas são ganho em peso diário (kg/dia), peso inicial (kg), peso final (kg), perímetro escrotal inicial (cm), perímetro escrotal final (cm), área de olho de lombo (cm<sup>2</sup>), acabamento de carcaça (mm), espessura de gordura subcutânea (mm), espessura de gordura subcutânea na garupa (mm), além das características morfológicas avaliadas por escores visuais estrutura corporal, precocidade e musculabilidade.

Na obtenção dos escores visuais (estrutura corporal, precocidade e musculabilidade), os animais foram avaliados pelo Sistema de Avaliação Morfológica (SAM), desenvolvido por Koury Filho (2005), utilizando uma escala de 1 a 6 pontos para classificar os animais. Um animal que, comparado ao seu grupo de contemporâneos, for considerado intermediário (três ou quatro pontos) para determinada característica, representa a referência para pontuação dos demais abaixo (um ou dois pontos) ou acima (cinco ou seis pontos). Os animais foram avaliados individualmente, sendo considerado todo o lote de manejo para visualizar o perfil médio de cada característica morfológica. Desta forma, a avaliação visual foi comparativa e a pontuação dada para cada animal relativa aos demais.

As características de carcaça (área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea e espessura de gordura subcutânea na garupa) foram mensuradas por meio da coleta de imagens de ultrassonografia utilizando um aparelho ALOKA 500V, com sonda linear de 17,2 cm, de 3,5 MHz e um acoplador acústico em conjunto com um sistema de captura de imagens (*Blackbox*, *Bionitrics*, Inc., Ames, IA, EUA). A área de

olho de lombo e a espessura de gordura foram mensuradas entre a região da 12ª e 13ª costelas, transversalmente ao músculo *longissimus dorsi*. A espessura de gordura subcutânea na garupa foi mensurada na intersecção dos músculos *gluteus medius* e *biceps femoris*, localizados entre o íleo e o ísquio. As imagens obtidas foram interpretadas pelo laboratório responsável (Aval Serviços Tecnológicos S/S). O acabamento de carcaça foi composto pela espessura de gordura subcutânea com peso de 70% e espessura de gordura subcutânea na garupa com peso de 30%.

Para a mensuração do perímetro escrotal utilizou-se a fita métrica para medir a circunferência testicular. Durante a primeira mensuração obteve-se o peso inicial e perímetro escrotal inicial e na última o peso final e perímetro escrotal final dos animais em teste. Foram realizadas mais três coletas intermediárias, durante os 224 dias de avaliação. A duração total da Prova foi de 294 dias, sendo os 70 dias iniciais de adaptação onde nenhuma medida foi considerada, conforme o regulamento da Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ, 2007). Os animais caracterizaram um grupo de contemporâneos, com intervalo de idade de 90 dias (2011) e 75 dias (2012) com idade inicial e final próxima aos 10 e 18 meses respectivamente. As características morfológicas e as características de carcaça foram avaliadas ao término de cada Prova de Desempenho Individual.

As análises descritivas, formatações dos arquivos, preparação dos dados, avaliação das distribuições das observações e análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa Statistical Analysis System (SAS, 2004). Também foi utilizado o pacote Microsoft Excel para preparação do arquivo de dados. Para a estimação dos coeficientes de correlação de Pearson entre as características avaliadas utilizou-se a função PROC CORR Pearson a 5% de significância do programa Statistical Analysis System (SAS, 2004).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes de variação foram de baixos a medianos para a maioria das características demonstrando variações esperadas para essas características já que os animais caracterizavam um grupo de contemporâneos, havendo destaque pelo potencial genético de cada animal, sendo que o ambiente, em regime de pastagem, era o

mesmo para todos. Valores do coeficiente de variação da espessura de gordura subcutânea (31,60%) e espessura de gordura subcutânea na garupa (36,46%) foram próximos aos obtidas por Andrade et al. (2012). Estas características apresentam valores mais elevados de coeficiente de variação devido ao desenvolvimento diferenciado para cada animal, pois existem animais mais precoces para a fase de terminação em relação aos outros do mesmo grupo. Ainda é observado que poucas fazendas fazem seleção para terminação de carcaça e na prova desempenho

individual entraram animais de diferentes criatórios que portam de critérios de seleção diferentes. Valores elevados de coeficientes de variação e superiores aos encontrados neste trabalho para estrutura, precocidade e musculosidade foram descritos por Koury Filho et al. (2009). Essa diferença foi observada pelo fato de se trabalhar com animais de um grupo contemporâneo bem caracterizado enquanto esses autores trabalharam com animais de rebanhos diferentes.

**Tabela 1.** Estatística descritiva das características produtivas, reprodutivas e de carcaça avaliadas em touros jovens da raça Nelore.

Variável	Número de Animais	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação	Valor Mínimo	Valor Máximo
PI (Kg)	110	230,35	29,61	12,86	167,00	304,00
PF (Kg)	110	395,38	34,63	8,75	315,00	479,00
PEI (cm)	110	19,97	1,62	8,11	15,50	23,50
PEF (cm)	110	28,55	2,67	9,35	21,50	35,00
AOL (cm <sup>2</sup> )	110	64,46	6,40	9,93	51,60	89,66
EG (mm)	110	2,13	0,71	33,16	0,80	4,32
EGP8 (mm)	110	3,28	1,10	33,52	0,80	7,37
ACAB (mm)	110	2,78	0,87	31,12	1,00	5,94
E	110	4,92	0,77	15,84	3,00	6,00
P	110	4,56	0,93	20,28	2,00	6,00
M	110	4,40	0,86	19,77	2,50	6,00
GMD (Kg/dia)	110	0,73	0,07	10,53	0,50	1,04

PI, peso inicial; PF, peso final; PEI, perímetro escrotal inicial; PEF, perímetro escrotal final; AOL, área de olho de lombo; EG, espessura de gordura subcutânea; EGP8, espessura de gordura subcutânea na garupa; ACAB, acabamento de carcaça; E, estrutura; P, precocidade; M, musculosidade; GMD, ganho médio diário.

Verificaram-se, de forma geral, associações positivas de baixa a média intensidade entre as características avaliadas (Tabela 2). Porém foram observadas correlações altas entre o peso ao início e término das provas de desempenho. Isso indicou que os animais mais pesados ao início das provas, foram os mais pesados ao final também. Assim é possível inferir que animais mais pesados a desmama tendem a serem os mais pesados ao final da recria. No entanto, animais mais pesados ao início das provas não foram, necessariamente, os que apresentaram maior velocidade de ganho em peso. Santos et al. (2005) também encontraram altas correlações fenotípicas entre pesos padronizados aos 205, 365 e 550 dias na raça Nelore Mocho. Altas correlações também

foram observadas entre espessura de gordura subcutânea e espessura de gordura subcutânea na garupa com a característica acabamento. Essa alta correlação entres as características de terminação de carcaça foram observadas porque o acabamento (ACAB) foi composto por 70% do valor de EG e 30% do valor de EGP8. A estimativa de correlação entre área de olho de lombo e ganho médio diário foi positiva e de baixa magnitude (0,21) indicando que fenotipicamente do aumento da área de olho de lombo tem baixa relação com o ganho médio diário. Porém esse valor foi ainda maior ao relatado Marques et al. (2013) que encontraram valor de 0,16 trabalhando com animais da raça Nelore participantes de provas de confinamento.

**Tabela 2.** Coeficientes de correlação de *Pearson*, acima da diagonal, e índices de confiança, abaixo da diagonal, para as características de carcaça, reprodutivas, de crescimento e avaliadas por escores visuais, em bovinos da raça Nelore.

	PI	PF	PE_I	PE_F	AOL	EG	EGP8	ACAB	E	P	M	GMD
PI (Kg)	-	0,84	0,43	0,31	0,50	0,35	0,27	0,39	0,58	0,14	0,37	0,06
PF (Kg)	<0,001	-	0,42	0,31	0,53	0,41	0,41	0,50	0,57	0,32	0,62	0,43
PEI (cm)	<0,001	<0,001	-	0,54	0,29	0,24	0,27	0,31	0,18	0,08	0,18	0,14
PEF (cm)	0,008	0,007	<0,001	-	0,22	0,20	0,05	0,14	0,06	0,08	0,10	0,11
AOL (cm <sup>2</sup> )	<0,001	<0,001	0,001	0,018	-	0,20	0,18	0,23	0,12	0,31	0,47	0,21
EG (mm)	0,002	<0,001	0,008	0,030	0,029	-	0,51	0,80	0,03	0,08	0,25	0,20
EGP8 (mm)	0,037	<0,001	0,003	0,572	0,055	<0,001	-	0,90	0,27	0,21	0,45	0,34
ACAB (mm)	<0,001	<0,001	0,008	0,140	0,015	<0,001	<0,001	-	0,22	0,17	0,42	0,33
E	<0,001	<0,001	0,051	0,482	0,193	0,731	0,003	0,019	-	-0,07	0,14	0,12
P	0,122	0,005	0,366	0,365	0,009	0,358	0,026	0,066	0,432	-	0,57	0,21
M	<0,001	<0,001	0,055	0,274	<0,001	0,006	<0,001	<0,001	0,133	<0,001	-	0,41
GMD (Kg/dia)	0,494	<0,001	0,135	0,245	0,021	0,033	0,002	0,003	0,194	0,024	<0,001	-

PI, peso inicial; PF, peso final; PEI, perímetro escrotal inicial; PEF, perímetro escrotal final; AOL, área de olho de lombo; EG, espessura de gordura subcutânea; EGP8, espessura de gordura subcutânea na garupa; ACAB, acabamento de carcaça; E, estrutura; P, precocidade; M, musculosidade; GMD, ganho médio diário.

Os valores encontrados para a correlação entre peso inicial e peso final com estrutura corporal foram de magnitudes medianas. Resultado semelhante foi encontrado por Andrighetto et al. (2011) utilizando dados de provas de ganho em peso com animais da raça Nelore correlacionando o peso padronizado aos 550 dias de idade e a estrutura corporal, com valor de 0,62 ( $p < 0,0001$ ). Isso indica que o ganho de peso dos animais é favorecido com o bom desenvolvimento da estrutura corporal. A correlação entre peso final e precocidade apresentou um valor de magnitude moderada, menor que o relatado por Andrighetto et al. (2011) que obteve uma correlação de 0,54 entre peso padronizado aos 550 dias de idade (P550) e precocidade. O resultado encontrado entre a correlação de peso inicial com a musculabilidade foi baixo, porém observou-se uma maior relação do peso final com a musculabilidade podendo-se inferir que o aumento do peso está intimamente ligado ao desenvolvimento muscular dos animais. Ainda esses autores, obtiveram correlação positiva de média à alta magnitude entre peso padronizado aos 550 dias e musculabilidade.

As correlações fenotípicas para peso inicial e peso final com perímetro escrotal final foram de magnitude baixa, indicando pouca relação fenotípica entre o aumento do perímetro escrotal final e o aumento dos pesos inicial e final. Resultados obtidos entre as correlações fenotípicas de perímetro escrotal ao início e término das provas de desempenho com a espessura de gordura subcutânea foram positivos e de baixa magnitude. Marques et al. (2013) também descreveram correlação positiva e de baixa magnitude entre perímetro escrotal e espessura de gordura subcutânea. Correlacionando as características espessura de gordura subcutânea e espessura de gordura subcutânea na garupa com o ganho médio diário obteve-se baixas correlações. Valor superior foi encontrado por Marques et al. (2013) correlacionado o ganho médio diário com a espessura gordura subcutânea.

Valores da correlação entre espessura de gordura subcutânea na garupa e as características morfológicas estrutura, precocidade e musculabilidade variaram de baixos a medianos. Em trabalho realizado por Yokoo et al. (2009) com essas mesmas características foram encontrados valores menores, sendo esses (0,09; 0,24; 0,24) na mesma ordem. Esses mesmos autores encontraram correlação fenotípica entre

espessura de gordura subcutânea e musculabilidade com valor de 0,24 sendo esse valor semelhante ao encontrado nesse trabalho. Esses resultados mostram uma baixa associação fenotípica entre características de carcaça e morfológicas. Yokoo et al. (2009), concluíram que as correlações fenotípicas apresentaram os mesmos comportamentos das correlações genéticas, porém com valores mais baixos e segundo os autores, fenotipicamente, animais com maiores valores para características de carcaça não são, necessariamente, os mesmos que apresentaram os mais altos valores de escores visuais.

A correlação fenotípica entre o ganho médio diário e a precocidade foi menor que o relatado por Andrighetto et al. (2011) que encontraram 0,35 entre essas características, porém a associação entre ganho médio diário e a musculabilidade deste trabalho foi significativamente maior que o valor de 0,13 encontrados por esses autores. O valor obtido entre área de olho de lombo e precocidade foi positivo e de baixa magnitude, similar ao encontrado por Yokoo et al. (2009), com o valor de 0,30. O resultado da correlação fenotípica entre área de olho de lombo e musculabilidade foi positivo de média magnitude, próximo ao encontrado por esses autores, que encontraram o valor de 0,35. O crescimento muscular do animal favorece uma maior área do músculo *longissimus dorsi* do qual é utilizado para mensuração da área de olho de lombo. Yokoo et al. (2009) ressaltam que a utilização dos escores visuais como critério de seleção resultará, a longo prazo, em animais com maior área de olho de lombo.

As correlações fenotípicas entre as demais características estudadas foram desconsideradas por apresentarem probabilidade de erro maior que 5%. Possivelmente essa grande quantidade de características descartadas foi devido ao pequeno número amostral utilizado neste trabalho, podendo ser revertida com análises de dados de um maior número amostral.

## CONCLUSÕES

As características avaliadas em prova de desempenho individual de touros jovens da raça Nelore não apresentaram correlações fenotípicas negativas, indicando que podem ser combinadas em índices de seleção. Porém se o objetivo é um rápido ganho genético em duas ou mais características, deve-se optar por

acasalamento dirigido com foco nas características desejadas.

## PHENOTYPIC CORRELATIONS BETWEEN PRODUCTION TRAITS OF YOUNG NELORE BULLS EVALUATED IN PERFORMANCE TEST

### ABSTRACT

This study aimed to estimate the phenotypic correlations between such characteristics as growth, scrotal circumference, carcass evaluated by ultrasound, and the morphological characteristics assessed by visual scores of young Nelore bulls evaluated in individual performance tests. The data obtained from 110 young Nelore bulls, participants in the 1st and 2nd Test of Individual Performance of Bulls, at the Federal University of Uberlândia were used in this study. The contemplated characteristics were daily weight gain (kg/day), initial weight (kg), final weight (kg), initial scrotal circumference (cm), final scrotal circumference (cm), area of Longissimus muscle (cm<sup>2</sup>), carcass finish (mm), fat thickness (mm), thickness of rump fat (mm), and the morphological characteristics assessed by visual scores such as body structure, early maturity and muscle. There were positive associations of low to medium intensity between all traits evaluated, except among weight characteristics at the beginning and end of the performance tests, and among the fat thickness and thickness of rump fat characteristics with carcass finish. Traits evaluated showed no negative correlations, indicating that these may be placed together in selection indices.

**Keywords:** *Bos taurus indicus*, animal performance, individual performance tests

### REFERÊNCIAS

ABCZ. Associação Brasileira de Criadores de Zebu: Regulamento do serviço de registro genealógico das raças zebuínas. Uberaba: ABCZ, 2007, 138p.

ANDRADE, W. B. F.; FARIA, C. U.; VASCONCELOS, R. Y. G.; PEREIRA, C. F.; LÔBO, R. B. Estimativas de herdabilidade para características de carcaça medidas por ultra-sonografia em bovinos da raça Nelore Mocho criados em bioma Cerrado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE

MELHORAMENTO ANIMAL, 9., João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBMA, 2012. Disponível em: <<http://sbmaonline.org.br/anais/ix/trabalhos/pdf/4T4X.pdf>> Acesso em: 13 nov. 2014.

ANDRIGHETTO, C.; SOARES FILHO, C.V.; FONCESCA, R.; CAMINHAS, M.M.T.; PERRI, S.H.V. Correlações entre escores visuais e características produtivas em prova de ganho de peso de bovinos da raça Nelore Mocha. **Veterinária e Zootecnia**, v.18, p.602-609, 2011.

BOLIGON, A.A.; ALBUQUERQUE, L.G.; MERCADANTE, M.E.Z.; LÔBO, R.B. Herdabilidades e correlações entre pesos do nascimento à idade adulta em rebanhos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2320-2326, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009001200005>

BOLIGON, A.A.; ALBUQUERQUE, L.G.; RORATO, P.R.N. Associações genéticas entre pesos e características reprodutivas em rebanhos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.596-601, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982008000400002>

KOURY FILHO, W. **Escores visuais e suas relações com características de crescimento em bovinos de corte**. 2005. 80f. Tese. (Doutorado em ciências agrárias e veterinárias) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2005.

KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L. G.; ALENCAR, M. M.; FORNI, S.; SILVA, J. A. V.; LÔBO, R. B. Estimativas de herdabilidade e correlação para escores visuais, peso e altura ao sobreano em rebanhos da raça Nelore, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2362-2367, Dec. 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009001200010>

MARQUES, E.G.; MAGNABOSCO, C. U.; LOPES, F. B.; SILVA, M. C. Estimativas de parâmetros genéticos de características de crescimento, carcaça e perímetro escrotal de animais da raça Nelore avaliados em provas de ganho em peso em confinamento. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 1, p. 159-167, Jan./Fev. 2013.

SANTOS, P.F.; MALHADO, C.H.M.M.; CARNEIRO, P.L.S.; MARTINS FILHO, R.; Correlação genética, fenotípica e ambiental em características de crescimento de bovinos da raça Nelore variedade mocha. **Archives of Veterinary Science**, v.10, n.2, p.55-60, 2005.

SAS Institute Inc. **SAS OnlineDoc®** 9.1.3. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2004.

YOKOO, M.J.I.; WERNECK, J.N.; PEREIRA, M.C.; ALBUQUERQUE, L.G.; KOURY FILHO, W.; SAINZ, R.D.; LÔBO, R.B.; ARAUJO, F.R.C.; Correlações genéticas entre escores visuais e características de carcaça medidas por ultrassom em bovinos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.2, p.197-202, fev. 2009.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2009000200012>