

## Grupo genético e heterose sobre o aumento das medidas morfométricas durante o crescimento de bovinos machos

### Genetic group and heterosis on increase of morphometric measurements during the growth of beef males

Ricardo Zambarda Vaz<sup>1</sup>, João Restle<sup>2</sup>, Paulo Santana Pacheco<sup>3</sup>, Fabiano Nunes Vaz<sup>3</sup>, Luiz Danilo Muehlmann<sup>4</sup>, Dari Celestino Alves Filho<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia da UFPel

<sup>2</sup> Professor Titular do Departamento de Zootecnia da UFG.

<sup>3</sup> Professor Adjunto do Departamento em Zootecnia da UFSM.

<sup>4</sup> EMATER - PR.

**Resumo:** Foram avaliados os efeitos de heterose e grupo genético nos aumentos das medidas corporais de animais puros (Charolês - C e Nelore - N); mestiços de primeira geração (G1) (1 / 2C1 / 1 e 2N / 2N1 / 2C); e mestiços de segunda geração (G2) (3 / 4C1 / 4N e 3 / 4N1 / 4C) machos oriundos de um cruzamento rotativo. Foram avaliados dos oito aos 24 meses de idade. Entre as raças puras, o Nelore apresentou maior aumento de perímetro torácico quando comparado ao Charolês. Os animais da raça Nelore apresentaram maiores pesos ganhos relativos (kg), em função aos ganhos em medidas do corpo (cm). Para todas as medidas, a heterose seguiu a variação do grau de heterozigose dos mestiços. Todas as medidas corporais foram correlacionadas significativamente com o peso para as diferentes idades avaliadas.

**Palavras-chave:** Abertura de ísquios, Charolês, Nelore, perímetro torácico, sistema de acasalamento

**Abstract:** The effects of heterosis and genetic group in increase on the body measurements of purebreds (Charolais - C and Nelore - N); first-generation crossbreds (G1) (1/2C1/2N and 1/2N1/2C); and second-generation crossbreds (G2) (3/4C1/4N and 3/4N1/4C) males from rotational crossbreeding. They were evaluated from eight to 24 months of age. Among the purebreds, the Nelore displayed greater in thoracic perimeter than the Charolais. The Nelore animals had greater relative weight gains (kg) relatively to the gains in body measurements (cm). For all measures, heterosis followed the variation in the degree of heterozygosity of the crossbreds. All body measurements were significantly correlated with weight at the different ages evaluated.

**Key words:** Charolais, ischial opening, Nelore, mating system, thoracic perimeter

### Introdução

O desenvolvimento ponderal dos animais, normalmente, é avaliado através de mensurações de pesos corporais sem associá-los com medidas conformacionais, as quais seriam interessantes, pois as interações entre as mesmas representam melhor o crescimento dos indivíduos (Rezende et al., 2011). O julgamento de um animal através do peso corporal pode ser considerado, de certa forma, impreciso (Pereira et al., 2010), pois diversos fatores ambientais como nutrição, manejo, fatores fisiológicos e/ou patológicos podem afetar o desempenho animal. Diante disso, medidas corporais são menos influenciadas por esses efeitos e sua avaliação em conjunto é fortemente recomendada (Pacheco et al., 2008).

A identificação de correlações genéticas elevadas e positivas entre medidas corporais e o peso dos animais tendo como consequência um aumento de sua eficiência produtiva, pode auxiliar o produtor na escolha por uma característica de maior herdabilidade gerando como consequência animais melhor adaptados aos sistemas produtivos (Pacheco et al., 2008; Rezende et al., 2011), bem como no julgamento de animais de pista os quais serão os reprodutores dos rebanhos comerciais, pois através de peso corporal nas diferentes fases da vida automaticamente seleciona-se animais de maiores pesos e mais exigentes. O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de se estudar os efeitos do sistema de acasalamento, grupo genético dentro de cada sistema de acasalamento e suas interações, sobre o desenvolvimento morfométrico de bovinos de corte dos 8 aos 24 meses (abate), bem como medir a heterose resultante.

### Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Setor de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), localizado no município de Santa Maria - RS. Foram

utilizados 78 novilhos jovens puros (Charolês-C e Nelore-N) e mestiços da primeira (G1) (1/2CN e 1/2NC) e da segunda (G2) (3/4C 1/4N e 3/4N 1/4C) geração do cruzamento alternado rotativo das raças C e N.

Os animais foram desmamados aos três meses de idade. As mensurações tiveram início quando os animais completaram em média oito meses de idade, sendo avaliados até os 24 meses, ocasião que foi realizado o abate dos mesmos. Do desmame até os sete meses de idade os animais foram mantidos em condições de pastagem de milheto (*Pennisetum purpureum*). Aos sete meses de idade, foram para o primeiro confinamento permanecendo até outubro, após passaram para pastagem natural (PN) permanecendo até o mês de junho, retornando aos 20 meses, para o segundo período de confinamento até os 24 meses de idade.

As medidas corporais foram tomadas aos 8, 12, 18 e 24 meses, ou seja, a cada troca de regime alimentar. Foram obtidas: altura do posterior ou da garupa, correspondendo à distância do sacro até a superfície do solo, sendo estas medidas tomadas com auxílio de um esquadro; perímetro torácico, tomado com auxílio de fita métrica; e largura dos ossos ísquios e largura da garupa determinada pela distância dos ossos íleos, correspondendo à distância entre as pontas dos mesmos, tomada na região posterior e superior da anca, respectivamente, com auxílio de fita métrica. Acompanhando as medições foram realizadas pesagens dos animais.

Foram avaliados os efeitos de heterose e grupo genético nas características de desenvolvimento corporal através das medidas e da avaliação de pesos dos animais. A heterose de cada característica foi calculada dividindo-se a média dos mestiços dentro de cada geração de cruzamento pela média dos puros, sendo esse resultado subtraído de 1 e multiplicado por 100. Também foi calculada a heterose retida, em que a média de todos os mestiços foi dividida pela média dos puros, sendo esse resultado então subtraído de 1 e multiplicado por 100.

Os dados foram analisados através da análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste t, utilizando-se como variáveis fixas: sistema de acasalamento, grupo genético dentro do sistema de acasalamento e como co-variável a idade da mãe dos novilhos.

### Resultados e Discussão

Animais mestiços G1 foram superiores no crescimento da altura de garupa em relação aos puros não diferindo dos G2 (Tabela 1). A maior altura de garupa, além do fator genético, pode ser explicada pelo aporte energético da dieta dos animais, onde animais com maior aporte energético possuem maior ganho em altura de garupa, tendo a estatura dos animais associação com a necessidade nutricional e, com o tamanho corporal metabólico e as suas exigências.

Tabela 1. Médias, erros-padrão e heterose para incrementos de medidas (cm) e pesos (kg) dos oito aos 24 meses de idade de novilhos de diferentes sistemas de acasalamentos e grupos genéticos.

Composição genética	Incrementos de medidas				Incremento de pesos
	Altura de garupa	Abertura de ísquios	Largura de ílios	Perímetro torácico	
Charolês (C)	22,1±1,2 <sup>a</sup>	11,5±0,7 <sup>a</sup>	12,5±1,0 <sup>a</sup>	45,7±1,7 <sup>b</sup>	248,9±10,4 <sup>a</sup>
Nelore (N)	25,3±1,4 <sup>a</sup>	11,7±0,6 <sup>a</sup>	14,6±1,2 <sup>a</sup>	52,4±2,0 <sup>a</sup>	235,9±11,8 <sup>a</sup>
Média dos Puros	23,7±0,9 <sup>B</sup>	11,6±0,4 <sup>A</sup>	13,5±0,8 <sup>A</sup>	49,5±1,3 <sup>B</sup>	242,4±7,82 <sup>C</sup>
½ C ½ N	26,1±1,8 <sup>a</sup>	12,4±0,9 <sup>a</sup>	16,4±1,5 <sup>a</sup>	60,1±2,6 <sup>a</sup>	313,8±15,4 <sup>a</sup>
½ N ½ C	28,1±1,5 <sup>a</sup>	12,6±0,7 <sup>a</sup>	13,9±1,2 <sup>a</sup>	55,5±2,1 <sup>a</sup>	298,0±12,7 <sup>a</sup>
Média da G1	27,1±1,2 <sup>A</sup>	12,5±0,6 <sup>A</sup>	15,1±0,9 <sup>A</sup>	57,8±1,7 <sup>A</sup>	305,9±10,3 <sup>A</sup>
¾ C ¼ N	22,1±1,3 <sup>b</sup>	11,2±0,6 <sup>a</sup>	12,3±1,1 <sup>a</sup>	49,1±1,9 <sup>b</sup>	265,1±11,1 <sup>a</sup>
¾ N ¼ C	26,8±1,8 <sup>a</sup>	12,5±0,9 <sup>a</sup>	16,5±1,5 <sup>a</sup>	58,0±2,6 <sup>a</sup>	275,9±14,6 <sup>a</sup>
Média da G2	24,4±1,1 <sup>AB</sup>	11,9±0,5 <sup>A</sup>	14,4±0,9 <sup>A</sup>	53,0±1,6 <sup>A</sup>	270,5±9,21 <sup>B</sup>
Heterose G1 (%)	14,34*	7,76	11,85	16,77*	26,20*
Heterose G2 (%)	2,95	2,59	6,67	7,07*	11,59*
Heterose retida (%)	8,65	5,17	9,25	11,92*	18,89*
Dif. mestiços vs C (%)	16,51	6,09	18,00	21,22	15,79
Dif. mestiços vs N (%)	1,78	4,27	1,02	5,72	22,17

Adaptado de Pereira et al. (2000).

<sup>ab</sup> na mesma coluna diferem dentro do sistema de acasalamento (P<0,05) pelo teste t.

<sup>AB</sup> na mesma coluna diferem entre sistemas de acasalamentos (P<0,05) pelo teste t.

Considerando os sistemas de acasalamento, houve diferença estatística (P<0,05) na altura entre os animais puros, com a raça Nelore apresentando superioridade sobre a raça Continental. Animais de maior estatura tendem a ser mais pesados e mais tardios quando comparados àqueles de menor porte. Na comparação das medidas de altura de garupa entre os grupos mestiços e puros verifica-se diferença positiva a

favor dos mestiços, sendo os valores obtidos para o grupo da raça Nelore muito similares a estes, enquanto os valores observado no grupo de animais da raça Charolês são inferiores em altura, comportando-se a diferença de forma quadrática. Isso pode ser afirmado à medida que se observam picos nas idades intermediárias e desaceleração no crescimento dos animais mestiços com o avanço da idade, acompanhando o desenvolvimento ponderal dos animais com os mestiços perdendo a superioridade em peso em relação aos animais Charolês (Menezes et al., 2008). A escolha ou seleção por animais mais altos dentro de uma determinada raça ou grupo genético pode levar ao aumento de estrutura corporal (Campos et al., 2015) e diminuição da precocidade e musculosidade ao sobreano (Koury Filho et al., 2009; Pereira et al., 2010).

O aumento da abertura de ílios e largura de ísquios não foi influenciado ( $P>0,05$ ) pelos sistemas de acasalamentos e pelos grupos genéticos dentro dos sistemas de acasalamentos.

Nas avaliações de perímetro torácico dentro e entre as gerações de animais cruzados não ocorreram diferenças de crescimentos ( $P>0,05$ ). Já na comparação entre os cruzados e puros, os primeiros se mostraram superiores quando comparados aos puros ( $P<0,05$ ). Nos animais puros era de se esperar maiores aumentos em medidas para animais Charoleses, devido à seleção da raça para desenvolvimento muscular, ganho de peso e peso adulto, porém a mesma deve ter sido compensada pela maior deposição de gordura dos Nelores e este maior acúmulo de gordura ter sido na região do tórax, fator determinante da não existência de diferença mais próximo à maturidade dos animais puros. Restle et al. (2000) ao compararem os mesmos grupos genéticos verificaram efeito genético aditivo da raça Charolês refletido na menor deposição de gordura na carcaça dos animais Nelore. O perímetro torácico é a medida corporal com menor variação e mais precisa para a determinação de crescimento muscular, pois o mesmo varia em função do desenvolvimento ósseo e muscular (Pacheco et al., 2008). Na comparação entre os mestiços e puros verifica-se superioridade mais acentuada dos primeiros quando comparados com animais Nelores, demonstrando o menor tamanho da raça Nelore e a não seleção da mesma para tamanho corporal e sim para adaptação aos trópicos, não sendo a diferença tão expressiva quando comparados com os Charolês (Restle et al., 2000).

### Conclusões

Novilhos mestiços do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore apresentam maiores aumentos das medidas morfométricas durante o desenvolvimento quando comparados aos animais puros, em altura de garupa e perímetro torácico.

Na comparação dentro dos animais puros, os Nelores são superiores em aumentos de medidas de perímetro torácico desde o desmame até o abate dos novilhos.

O aumento das medidas corporais apresentam crescimentos correlacionados entre elas e com o aumento de peso corporal, sendo bons indicativos de desenvolvimento ponderal.

### Literatura citada

CAMPOS, R.V.; COBUCI, J.A.; KERN, E.L.; COSTA, C.N.; MCMANUS, C.M. Genetic Parameters for Linear Type Traits and Milk, Fat, and Protein Production in Holstein Cows in Brazil. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v.28, p. 476-484, 2015.

KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L.G.; ALENCAR, M.M.; FORNI, S.; VASCONCELOS SILVA, J.A.I.; LÔBO, R.B. Estimativas de herdabilidade e correlações para escores visuais, peso e altura ao sobreano em rebanhos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2362-2367, 2009.

PACHECO, A.; QUIRINO, C.R.; PINHEIRO, O.L.V.M.; ALMEIDA, J.V.C. Medidas morfométricas de touros jovens e adultos da raça Guzerá. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p.426-435, jul/set, 2008.

PEREIRA, L.P.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C.; SILVA, J.H.S.; MUEHLMANN, L.D. Desenvolvimento ponderal de bovinos de corte de diferentes grupos genéticos de Charolês x Nelore inteiros ou castrados aos 8 meses de idade. **Ciência Rural**, v.30, n.6, p.1033-1039, 2000.

RESTLE, J.; VAZ, F.N.; FEIJO, G.L.D.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C.; BERNARDES, R.A.C.L.; FATURI, C.; PACHECO, P.S. Características de carcaças de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes composições raciais charolês x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.5, p.1371-1379, 2000.

REZENDE, P.L.P. de; RESTLE, J.; FERNANDES, J.J.L.; PÁDUA, J.T.; FREITAS NETO, M. D. de; ROCHA, F.M. Desempenho e desenvolvimento corporal de bovinos mestiços submetidos a níveis de suplementação em pastagem de *Brachiaria brizantha*. **Ciência Rural**, v.41, n.8, p.1453-1458, 2011.