

### Influência da composição racial e da heterose sobre características da carcaça e da carne de novilhos puros e cruzados em dois diferentes sistemas de terminação<sup>1</sup>

Bruno Borges Machado Teixeira<sup>2</sup>, Rodrigo Fagundes da Costa<sup>3</sup>, Élen Silveira Nalério<sup>4</sup>, Maurício Morgado de Oliveira<sup>5</sup>, Nelson José Laurino Dionello<sup>6</sup>, Fernando Flores Cardoso<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Pesquisa financiada pela Embrapa SEG 01.05.01.002.03.04 e CNPq Processo 475135/2008-3

<sup>2</sup>Mestrando PPGZ – UFPel, RS/Brasil. Bolsista Capes, email: [beixeira@veterinario.med.br](mailto:beixeira@veterinario.med.br)

<sup>3</sup>Mestrando PPGZ – UFPel, RS/Brasil. Bolsista CNPq, email: [rodrigofdacosta@hotmail.com](mailto:rodrigofdacosta@hotmail.com)

<sup>4</sup>Pesquisadora A – Embrapa Pecuária Sul, RS/Brasil, email: [elen.nalerio@cppsul.embrapa.br](mailto:elen.nalerio@cppsul.embrapa.br)

<sup>5</sup>Bolsista Capes/PNPD, Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS/Brasil, email: [oliveira.mauricio.morgado@gmail.com](mailto:oliveira.mauricio.morgado@gmail.com)

<sup>6</sup>Professor Adjunto PPGZ – UFPel, RS/Brasil. Bolsista de produtividade CNPq, email: [dionello@ufpel.edu.br](mailto:dionello@ufpel.edu.br)

<sup>7</sup>Pesquisador A – Embrapa Pecuária Sul, RS/Brasil. Bolsista de produtividade CNPq, email: [fcardoso@cppsul.embrapa.br](mailto:fcardoso@cppsul.embrapa.br)

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de carcaça e carne de novilhos puros e cruzados Aberdeen Angus (AN) × Nelore (NE) em diferentes proporções raciais zebuínas. Foram avaliados 55 animais, variando de 0% ANAN, 50% ANNE e NEAN, 37,5% Brangus – Ibagé (BN), 68,75% BNNE e 100% NENE, terminados em pastagem cultivada ou em confinamento intensivo. As características avaliadas foram: Área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS) maciez e marmoreio. Não houve influência do sistema de terminação sobre as características avaliadas. A heterose para maciez da carne foi negativa, -13,46%, e novilhos NENE apresentaram a carne menos macia. Os novilhos cruzados apresentaram maiores valores para as médias ajustadas de AOL, em comparação aos animais puros, com um índice de heterose de 25,65%. Os animais puros NE produzem carne menos macia, e sua utilização em cruzamentos com AN não influencia a maciez e marmoreio da carne. O cruzamento nas diferentes proporções AN × NE produz novilhos com maiores valores para AOL.

**Palavras-chave:** bovinos de corte, cruzamentos, marmoreio, maciez da carne, área de olho de lombo

### Influence of breed composition and heterosis on carcass and beef quality traits from purebred and crossbred cattle in two different feeding systems

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate carcass and meat quality from pure and crossbred steers Angus (AN) x Nelore (NE) in different zebu composition crossbreed. We evaluated 55 animals, ranging 0% ANAN, 50% ANNE and NEAN, 37.5% Brangus-Ibagé (BN), 68.75% BNNE and 100% NENE, finished in pasture or in feedlot. Traits evaluated were: rib-eye area (REA), subcutaneous fat thickness, marbling and tenderness. There was no influence of the finishing system on the traits evaluated. Heterosis for meat tenderness was negative, -13.46%, and NENE steers had less tender beef. The crossbreed steers showed higher values for the adjusted means for REA compared to pure breeds, with an index of heterosis of 25.65%. Nelore animals produce less tender beef, and their use in crossbreed with Angus did not influence meat tenderness. Crossbreed in different proportions AN × NE produce animals with higher values for REA.

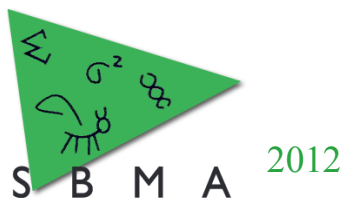
**Keywords:** beef cattle, crossbreeding, marbling, meat tenderness, rib-eye area

### Introdução

A utilização de cruzamentos em bovinos de corte, principalmente entre zebuínos e taurinos, é uma ferramenta genética que quando bem utilizada tende a aumentar os índices de produtividade dos rebanhos em virtude do incremento causado pelo fenômeno da heterose. A qualidade da carne e da carcaça é influenciada por fatores como idade ao abate, no qual animais abatidos mais jovens apresentam carne mais macia, e também pelo grupo genético, já que animais com maior grau de sangue zebuíno costumam apresentar carne menos macia que animais de raças taurinas (VAZ et al., 2001). O objetivo deste trabalho foi avaliar características da carcaça e da carne de novilhos com diferentes proporções de sangue zebuíno em sua composição genética, terminados em diferentes sistemas alimentares, estimando valores da heterose entre animais puros e cruzados com 100% de heterozigose.

### Material e Métodos

Foram avaliados 55 novilhos puros e cruzados Aberdeen Angus (AN) X Nelore (NE) seguindo diferentes proporções de sangue zebuíno, 0% ANAN, 50% ANNE (filhos de touro NE) e NEAN (filhos de touro AN) dialélico completo, 37,5% Brangus – Ibagé (BN), 75% BNNE e 100% NENE, terminados em



pastagem cultivada ou em confinamento. Utilizando amostras do músculo *Longissimus dorsi*, extraídas entre a 12° e 13° costela, avaliou-se: área de olho de lombo (AOL, cm<sup>2</sup>), fotografada e calculada sua área com auxílio do programa Acrobat 9 Standart Microsoft; espessura de gordura subcutânea (EGS, mm), mensurada com auxílio de paquímetro digital; maciez estimada através da força de cisalhamento (kgf/cm<sup>3</sup>), registrada pelo aparelho “Texture Analyser TA – 500”, equipado com célula de carne “Warner – Bratzler”; e marmoreio mensurado através da estimativa do percentual de extrato etéreo registrado pelo aparelho marca Ankon XT-20 Fat Analyzer. (AMSA,1978).

Os dados apresentaram distribuição normal e foram analisados através do PROC MIXED do SAS utilizando-se do seguinte modelo estatístico:  $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha*\beta)_{ij} + e_{ij}$  onde,  $Y_{ij}$  representa a observação realizada no n-ésimo animal, pertencente a i-ésima composição racial, dentro do j-ésimo sistema terminação;  $\mu$  é a média geral da característica;  $\alpha_i$  efeito da composição racial;  $\beta_j$  efeito do sistema de terminação;  $(\alpha*\beta)_{ij}$  efeito da interação entre composição racial e o sistema de terminação;  $e_{ij}$  é o efeito residual, associado à observação realizada no n-ésimo animal, assumindo que  $e_{ij} \sim N(0, \sigma^2 e_{ij})$ .

O teste  $F$  tipo III foi utilizado para verificar a significância global dos efeitos fixos do modelo, e para os casos positivos as médias de quadrados mínimos foram submetidas ao teste de comparação múltipla de Tukey-Kramer ( $\alpha=0,05$ ). A heterose foi calculada para cada característica a partir das médias ajustadas, pela fórmula:  $H\% = (\text{média dos cruzados} - \text{média dos puros}) / \text{média dos puros} \times 100$ , utilizando somente as informações em dialélico completo, ou seja, animais puros (ANAN e NENE) e cruzados com 100% de heterozigose (ANNE e NEAN).

### Resultados e Discussão

Os sistemas de terminação não alteraram as características analisadas e não houve interação entre genótipo e sistema alimentar. Para a estimativa do marmoreio e da EGS não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os genótipos (Tabela 1), com índices de heterose de 8,87% e 36,05% respectivamente.

Em estudos semelhantes realizados por Climaco et al. (2011), novilhos puros e cruzados Tabapuã, Bonsmara, Nelore e Red Angus não apresentaram diferença nos percentuais de gordura intramuscular. Da mesma forma, Vaz et al., (2002), comparando animais Nelore e Charolês puros e cruzados não encontraram diferenças para esta variável.

Houve diferença significativa entre os genótipos no que se refere à maciez da carne, os novilhos Nelore apresentaram a carne menos macia, enquanto que animais cruzados em suas diferentes proporções zebuínas não diferiram estatisticamente dos Aberdeen Angus que tiveram a carne mais macia (Tabela 1; Figura 1), com índice de heterose de -13,46% (Figura2). Em estudo semelhante, Crouse et al. (1989), observaram que, à medida que aumentava-se a proporção da raça zebuína na composição genética, aumentava-se a dureza da carne. Em contrapartida, Restle et al., (1999) avaliando diferentes genótipos de Nelore  $\times$  Hereford não identificaram que o aumento desta proporção tenha aumentado a dureza da carne.

Para a AOL foi detectada diferença significativa entre os genótipos, sendo que animais cruzados tiveram valores superiores aos animais puros (Tabela 1; Figura 1), com heterose positiva de 25,65% (Figura 2). Avaliando animais puros e cruzados Crouse et al., (1989), também observaram maior AOL para os mestiços. Já Restle et al., (1999), não encontraram diferença avaliando diferentes genótipos de Nelore  $\times$  Hereford ao ajustar a medida de AOL para 100kg de carcaça fria, onde os animais mais pesados apresentaram maiores valores de área.

Tabela 1. Médias ajustadas<sup>1</sup> e erros-padrão para características de maciez e marmoreio por grupo genético<sup>2</sup>.

Variável	Grupo Genético					
	ANAN	ANNE	NEAN	BNBN	BNNE	NENE
Maciez	4,67±0,45 <sup>a</sup>	4,78±0,81 <sup>a</sup>	5,54±0,52 <sup>a</sup>	4,77±0,52 <sup>a</sup>	5,77±0,47 <sup>a</sup>	7,26±0,50 <sup>b</sup>
Marmoreio	3,16±0,30 <sup>a</sup>	2,71±0,55 <sup>a</sup>	2,98±0,38 <sup>a</sup>	2,56±0,36 <sup>a</sup>	2,19±0,32 <sup>a</sup>	2,02±0,34 <sup>a</sup>
AOL	65,75±2,47 <sup>b</sup>	80,33±5,23 <sup>a</sup>	78,27±3,02 <sup>a</sup>	76,06±3,38 <sup>a</sup>	78,57±3,08 <sup>a</sup>	60,48±3,21 <sup>b</sup>
EGS	4,65±0,48 <sup>a</sup>	6,51±1,04 <sup>a</sup>	5,65±0,6 <sup>a</sup>	4,45±0,67 <sup>a</sup>	4,07±0,61 <sup>a</sup>	4,29±0,64 <sup>a</sup>

<sup>1</sup>Valores na mesma linha acompanhados com letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste de comparação múltipla de Tukey-Kramer ( $P>0,05$ ). <sup>2</sup>Aberdeen Angus (ANAN), Aberdeen Angus  $\times$  Nelore (ANNE), Nelore  $\times$  Aberdeen Angus (NEAN), Brangus – Ibagé (BNBN), Brangus – Ibagé  $\times$  Nelore (BNNE) e Nelore (NENE).

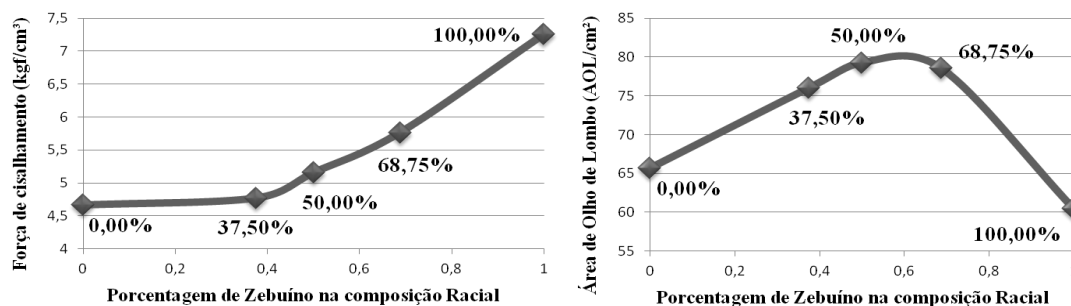


Figura 1. Relação entre a Maciez (kgf/cm<sup>3</sup>) × Composição Racial, e AOL (cm<sup>2</sup>) × Composição Racial.

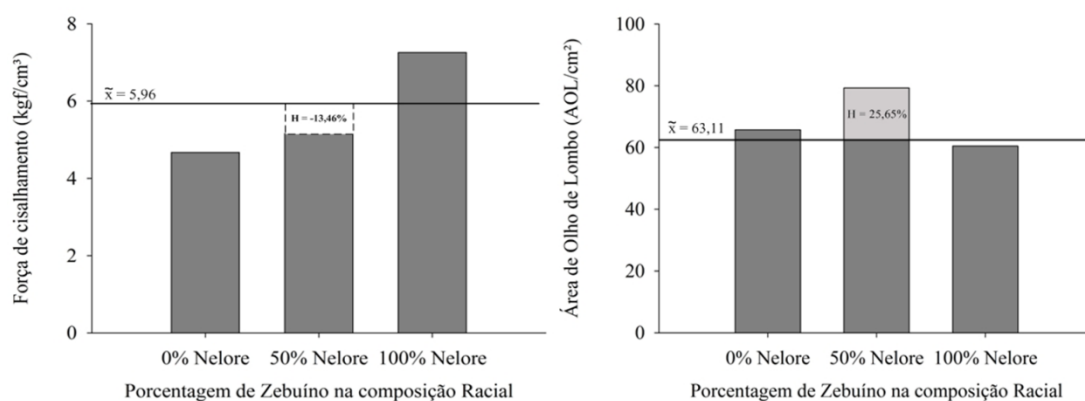


Figura 2. Diferença da heterose dos novilhos cruzados em relação aos puros para Maciez e para AOL.

### Conclusões

Animais puros Nelore produzem carne menos macia quando comparados aos Angus e aos seus respectivos cruzamentos.

O aumento da proporção racial de Nelore em cruzamentos com Angus não influencia a maciez da carne, mas contribui para o aumento da AOL, produzindo novilhos de carcaças com maior rendimento de cortes comerciais nobres.

### Literatura citada

AMSA. Guidelines for Cooking and Sensory Evaluation of Meat. **American Meat Science Association**, National Live Stock and Meat Board, Chicago, IL. 1978.

CLIMACO, S.M.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L.D.F.; BARBOSA, M.A.A.F.; RAMOS, B.M.O.; CONSTANTINO, C. Características de carcaça e qualidade da carne de bovinos de corte de quatro grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2791-2798, 2011.

CROUSE, J.D.; CUNDIFF, L.V.; KOCH, R.M. Comparisons of *Bos indicus* and *Bos taurus* inheritance for carcass beef characteristics and meat palatability. **Journal of Animal Science**, v.67, n.10, p.2661-2668, 1989.

RESTLE, J.; VAZ, F.N.; QUADROS, A.R.B. et al. Características de carcaça e da carne de novilhos de diferentes genótipos Hereford x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1245-1251, 1999.

VAZ, F. V.; RESTLE, J. Efeito de Raça e Heterose para Características de Carcaça de Novilhos da Primeira Geração de Cruzamento entre Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30 n.2 p.409-416, 2001.

VAZ F. N.; RESTLE J.; VAZ R, Z., BRONDANI I. L.; BERNARDES R. A. C.; FATURI C. Efeitos de Raça e Heterose na Composição Física da Carcaça e na Qualidade da Carne de Novilhos da Primeira Geração de Cruzamento entre Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.376-386, 2002 (suplemento).