

Eficiência Bionutricional de Animais da Raça Nelore e seus Mestiços com Caracu, Angus e Simental

Kepler Euclides Filho¹, Geraldo Ramos de Figueiredo², Valéria Pacheco Batista Euclides³, Luiz Otávio Campos da Silva⁴, Viviane Queiroz Cusinato⁵

RESUMO - Foram avaliados 23 machos inteiros de três grupos genéticos, sete da raça Nelore (N), oito ½ Caracu + ¼ Angus + ¼ Nelore (CCAN) e oito ½ Caracu + ¼ Simental + ¼ Nelore (CCSN). Esses animais pertenciam a um projeto em desenvolvimento na Embrapa Gado de Corte, com o objetivo de identificar um grupo genético que, além de ser adaptado às condições tropicais e subtropicais, produza carne de qualidade de forma eficiente e competitiva (Projeto composto Indo-Euro). O presente experimento teve como objetivo específico avaliar a eficiência bionutricional desses animais. Para tanto, as variáveis ganho de peso e consumo de matéria seca foram consideradas simultaneamente em uma análise bivariada. Utilizando o maior autovalor, estabeleceu-se a primeira função discriminante canônica que foi usada para a obtenção da eficiência bionutricional. A análise estatística revelou efeito significativo de grupo genético sobre essa eficiência. As médias foram comparadas por meio dos seguintes contrastes: C₁) CCAN *versus* CCSN; e C₂) média dos animais CCAN e CCSN *versus* N. Como os dois contrastes foram significativos, concluiu-se haver diferenças entre os desempenhos nutricionais dos animais mestiços, e que os animais CCANs apresentaram melhor EBN do que os CCSNs (60,72 *versus* 48,63, respectivamente). Os mestiços apresentaram melhor eficiência do que os nelores (54,67 *versus* 16,70). As médias de quadrados mínimos para consumo de matéria seca diário e para ganho de peso médio diário, durante o período de avaliação, foram, respectivamente: 7,62 kg e 1 kg; 7,19 kg e 1,23 kg e 7,57 kg e 1,15 kg para os animais N, CCAN e CCSN.

Palavras-chave: bovino de corte, consumo, cruzamentos, eficiência bionutricional, ganho de peso

Evaluation of Nelore and Nelore Crosses with Caracu, Angus and Simental

ABSTRACT - The data utilized in this study were obtained from 23 intacted animals from three different genetic groups: seven Nelore (N), eight ½ Caracu + ¼ Angus + ¼ Nelore (CCAN) and eight ½ Caracu + ¼ Simental + ¼ Nelore (CCSN). These animals were produced as part of an ample project which is being carried out at Embrapa Gado de Corte whose main objective is to identify a genetic group that besides being adapted, is capable to produce meat of high quality in an efficient and competitive way (Indo-Euro composite project). This particular experiment had the objective of evaluating the bio-nutritional efficiency (EBN) of such animals. In order to do that, the variables weight gain and dry matter consumption were jointly analyzed under a bivariate model. Using the higher eigenvalue, it was established the first discriminant canonical function, which, in turn, was utilized for obtaining the EBN values. The statistical analysis revealed to exist a significant effect of genetic group on EBN. The EBN averages were compared by two different contrasts: C₁) CCAN *versus* CCSN; and C₂) average for CCAN and CCSN *versus* N. Since both contrasts were significant it was concluded that there is difference between the performance of the two crossbred groups and, that the CCAN animals presented better EBN than the CCSN ones (60.72 *versus* 48.63, respectively). The F1's animals, on the other side, presented better bio-nutritional efficiency than Nelore (54.67 *versus* 16.70). The least square means for daily dry matter consumption during the evaluation period as well as for average daily gain were, respectively, 6.47 kg and 1.00 kg, 7.90 kg and 1.23 kg, and 7.57 kg and 1.15 kg for N, CCAN and CCSN animals, respectively.

Key Words: beef cattle, bio-nutritional efficiency, crossbreeding, feed consumption, weight gain

Introdução

A integração entre os diversos segmentos da cadeia produtiva da carne bovina, associada ao aumento da exigência do consumidor quanto à qualidade do produto final, tem demandado animais que sejam capa-

zes de produzir carne macia de forma bioeconomicamente viável. Entre as alternativas disponíveis para atender a essas demandas, ressaltam-se os cruzamentos, que, segundo Euclides Filho (1997), se apresentam como importante opção para a melhoria da produção e da produtividade do setor de pecuária de corte.

¹ Eng.-Agr., Ph.D., CREA N° 12.153/D, Visto 1.466/MS, Embrapa Gado de Corte, BR 262 km 4, Caixa Postal 154, CEP 79002-970 Campo Grande, MS. Correio eletrônico: kepler@cnpqc.embrapa.br

² Eng.-Agr., M.Sc., CREA No 11.753/D-Visto 1.527/MS, Embrapa Gado de Corte. Correio eletrônico: geraldo@cnpqc.embrapa.br

³ Enga.-Agra., Ph.D., CREA No 12.797/D, Embrapa Gado de Corte. Correio eletrônico: val@cnpqc.embrapa.br

⁴ Zoot., Ph.D., CRMV-MS No 0022-Z, Embrapa Gado de Corte. Correio eletrônico: locs@cnpqc.embrapa.br

⁵ Bolsista da Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária e Ambiental (Fundapam), Caixa Postal 154, CEP 79002-970 Campo Grande, MS.

Todavia, tal expectativa só será alcançada quando a combinação de raças for capaz de resultar em uma composição que atenda à prioridade final do negócio, isto é, a rentabilidade. Para isso, é necessário que os animais resultantes do cruzamento produzam carne de qualidade a custos que viabilizem sua competitividade tanto no mercado interno quanto no externo. Nesse contexto, os cruzamentos, envolvendo alguma raça européia adaptada, podem trazer grande contribuição se combinados com alguma outra raça européia não-adaptada, como forma de melhorar não só o desempenho, mas também a carcaça, em particular, sua conformação.

O cruzamento entre animais de raças européias não-adaptadas e zebuínas, e mesmo entre as européias adaptadas e zebuínas, possibilita a obtenção de indivíduos que, além de apresentarem bom desempenho ponderal, produzem carne macia (Razzok et al., 1986; Nardon et al., 1996; Euclides Filho et al. 1997; Perotto et al., 1998). Assim, a produção de indivíduos com composição racial que possibilite a combinação de 75% de genótipo europeu com 75% de genótipo adaptado (europeu adaptado x $\frac{1}{2}$ europeu não-adaptado + $\frac{1}{2}$ zebu) ou 75% e 50%, respectivamente (europeu não-adaptado x $\frac{1}{2}$ europeu adaptado + $\frac{1}{2}$ zebu) pode ser capaz de atender a essas expectativas e de contribuir para o estabelecimento de sistemas de produção sustentáveis e competitivos.

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência bionutricional, característica fundamental para a produção de carne, em animais mestiços com 75% de genótipo europeu e com 75% de genótipo adaptado. Esse índice tem se mostrado eficiente para avaliações de desempenho nutricional como indicam alguns resultados (Guidoni, 1994; Euclides Filho et al., 2001).

Material e Métodos

Foram utilizados 23 machos inteiros, de três grupos genéticos, sendo sete da raça Nelore (N), oito $\frac{1}{2}$ Caracu + $\frac{1}{4}$ Angus + $\frac{1}{4}$ Nelore (CCAN) e oito $\frac{1}{2}$ Caracu + $\frac{1}{4}$ Simental + $\frac{1}{4}$ Nelore (CCSN). Esses animais pertenciam a um projeto em desenvolvimento na Embrapa Gado de Corte, com o objetivo de identificar um grupo genético adaptado que produza carne de qualidade de forma eficiente e competitiva (Projeto composto Indo-Euro).

Desde a gestação até a desmama, realizada entre seis e sete meses de idade, todos os animais foram

mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens*, recebendo como suplementação alimentar apenas sal mineral, fornecido à vontade. Após a desmama, todos os bezerros permaneceram por mais 70 dias no mesmo tipo de pastagem; no entanto, receberam uma suplementação alimentar à base de concentrados (0,8% do peso vivo) e ajustada a cada 28 dias, de acordo com os pesos vivos obtidos mensalmente. Essa ração era constituída por uma mistura de 73,48% de milho triturado, 24,49% de farelo de soja, 1,96% de uréia pecuária e 0,07% de rumensin, com base na matéria seca (MS).

Após esse período, os animais foram alojados em uma baía coletiva por quinze dias, com o objetivo de melhorar o manejo e adaptá-los à alimentação. Posteriormente, foram distribuídos, de forma aleatória, em baias individuais providas de bebedouro automático e cochos para fornecimento de sal mineral e ração. Durante os 152 dias de período experimental, além dos 15 dias em baía coletiva, os animais receberam uma ração constituída por silagem de milho e concentrado. O concentrado era composto de 41% de milho triturado, 56% de farelo de soja, 2,98% de calcário calcítico e 0,02% de rumensin e fornecido de modo a representar 30% da matéria seca ofertada.

A quantidade da ração era ajustada a cada três dias, para que sobrassem cerca de 10%, como forma de garantir consumo *ad libitum*. A ração total era distribuída em dois períodos, e, todos os dias, tanto o fornecido como a sobra eram pesados. Para acompanhamento do desempenho e melhor ajuste da ração, os animais eram pesados mensalmente.

As variáveis ganho de peso e consumo de alimento têm correlação entre si e, por isso, foram consideradas de forma conjunta, em uma análise bivariada, utilizando o procedimento "MANOVA" existente no SAS (1989). Segundo Guidoni (1994), esse procedimento resulta em um método mais adequado para avaliação do desempenho nutricional do que a conversão e a eficiência alimentar. Para complementar a análise, usou-se a primeira função discriminante canônica. As comparações entre os valores obtidos foram realizadas por meio dos seguintes contrastes: C₁) CCAN *versus* CCSN; e C₂) média de CCAN e CCSN *versus* N.

Os valores dessa função foram definidos como eficiência bionutricional (Euclides Filho et al., 2001). Segundo esses mesmos autores, a utilização desse método pode ser capaz de detectar eventuais não-linearidades da correlação existente entre consumo e ganho de peso nos diferentes grupos genéticos.

Resultados e Discussão

A análise bivariada, envolvendo o ganho de peso e o consumo de matéria seca, revelou diferenças significativas ($P < 0,01$) para as eficiências bionutricionais observadas nos diferentes grupos genéticos (Tabela 1). As médias de quadrados mínimos para a eficiência bionutricional encontram-se na Tabela 2.

Os dois contrastes analisados, C_1 e C_2 , apresentaram efeitos significativos ($P < 0,01$). Dessa forma, observou-se que os animais CCANs apresentaram melhor eficiência bionutricional do que os CCSNs (60,72 *versus* 48,63). No entanto, ambos os mestiços foram superiores aos nelores (54,67 *versus* 16,70).

Na ausência de restrições, segundo Frisch & Vercoe (1977, 1978), as diferenças de desempenho entre raças são freqüentemente observadas e estão, quase sempre, associadas ao consumo de alimentos, ao metabolismo basal e ao requerimento para manutenção dos animais.

Nesse contexto, a superioridade dos animais CCANs parece contraditória, especialmente, no que se refere ao desempenho dos animais CCSNs que ocuparam a posição intermediária. Esse grupo genético, pela contribuição da raça Simental, teoricamente, deveria apresentar maior tamanho adulto e maior ganho de peso. Todavia, o que se observou (Tabela 3) foi que os animais CCANs apresentaram, além da melhor eficiência bionutricional, melhores ganhos diários médios de peso no período ($P < 0,05$) do que os CCSNs (1,25 quilo/dia *versus* 1,15 quilo/dia, respectivamente). Analisando-se os consumos voluntários (Tabela 3), verificou-se que esses não foram diferentes para os dois grupos de mestiços (7,90 quilos de MS/dia *versus* 7,57 quilos de MS/dia para CCAN e CCSN, respectivamente).

Esse resultado, no entanto, está de acordo com vários outros apresentados em uma revisão publicada pelo NRC (1996). É possível observar nessa revisão que os animais da raça Simental apresentam requerimento de manutenção superior àqueles verificados para animais da raça Angus. Dessa forma, parte maior da energia ingerida, no caso dos CCSNs, teria sido utilizada para atendimento de suas exigências para manutenção do que aquela necessária para manutenção dos CCANs e, por isso, estes apresentaram melhores ganhos de peso, evidenciando, claramente, o maior requerimento para manutenção apresentado pelos animais CCSNs.

Euclides Filho et al. (2001), apesar de terem observado melhor eficiência bionutricional para animais F1s Angus-Nelore do que para animais F1s Simental-Nelore, não verificaram diferenças nos ganhos de peso médios diários, ou no consumo de MS médio diário. No entanto, a ração utilizada naquele trabalho era de qualidade inferior ao caso presente o que pode ter sido responsável, pelo menos em parte, por uma limitação de consumo dos animais “meio-sangue” Simental-Nelore. Além disso, os animais avaliados, no experimento em pauta, são de grupos genéticos com maior porcentagem de contribuição de raças européias. Isso pode ter contribuído para o maior consumo e, conseqüentemente, maior ganho de peso.

Todavia, diferenças no desempenho nutricional de diferentes grupos genéticos nem sempre são observadas. Diversos autores, avaliando a conversão alimentar de grupos genéticos distintos, têm encontrado resultados que confirmam a inexistência de diferenças entre eles (Gonçalves et al., 1991; Euclides Filho et al., 1997). Entretanto, tais divergências são, segundo Vercoe (1967), bastante comuns em estudos de avaliações de eficiência alimentar envolvendo zebuínos e taurinos.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância da eficiência bionutricional

Table 1 - Summary of the analyses of variance for bio-nutritional efficiency

Fonte de variação <i>Source of variation</i>	GL <i>DF</i>	Quadrado médio <i>Mean square</i>
Grupo genético <i>Genetic group</i>	2	147,95 ¹
Idade inicial <i>Initial age</i>	1	185,65
Peso inicial <i>Initial weight</i>	1	2.394,77 ¹
Resíduo <i>Error</i>	18	86,16

¹ $P < 0,05$ ($P < .05$).

Tabela 2 - Médias de quadrados mínimos para eficiência bionutricional, conforme o grupo genético

Table 2 - Least square means for bio-nutritional efficiency, according to the genetic group

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Eficiência bionutricional <i>Bio-nutritional efficiency</i>
Nelore <i>Nellore</i>	16,70 ¹
$\frac{1}{2}$ Caracu + $\frac{1}{4}$ Angus + $\frac{1}{4}$ Nelore $\frac{1}{2}$ Caracu + $\frac{1}{4}$ Angus + $\frac{1}{4}$ Nellore	60,72 ²
$\frac{1}{2}$ Caracu + $\frac{1}{4}$ Simental + $\frac{1}{4}$ Nelore $\frac{1}{2}$ Caracu + $\frac{1}{4}$ Simental + $\frac{1}{4}$ Nellore	48,63 ³

^{1, 2, 3} Médias com sobrescritos diferentes diferem ($P < 0,05$), de acordo com os contrastes analisados.

^{1, 2, 3} Means with different superscripts are different ($P < .05$), according to the analyzed contrasts.

Tabela 3 - Ganho de peso diário médio (kg/dia) e consumo de matéria seca diário médio (kg de MS/dia), conforme o grupo genético

Table 3 - Average daily gain (kg/day) and average daily dry matter intake (kg DM/day), according to the genetic group

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Ganho de peso médio <i>Average daily gain</i>	Consumo médio <i>Average daily intake</i>
Nelore <i>Nellore</i>	1,00 ¹	6,47 ¹
½ Caracu + ¼ Angus + ¼ Nelore <i>½ Caracu + ¼ Angus + ¼ Nellore</i>	1,25 ²	7,90 ²
½ Caracu + ¼ Simental + ¼ Nelore <i>½ Caracu + ¼ Simmental + ¼ Nellore</i>	1,15 ³	7,57 ²

1, 2, 3 Médias com sobrescritos diferentes diferem ($P < 0,05$), de acordo com os contrastes analisados.

1, 2, 3 Means with different superscripts are different ($P < .05$), according to the analyzed contrasts.

Em condições semelhantes às do presente trabalho, isto é, quando há diminuição do estresse sobre os animais, especialmente, aquele proveniente da falta de alimento (quantidade e qualidade), altas temperaturas, incidência solar direta e presença de parasitas, espera-se, segundo Frisch & Vercoe (1977), que as diferenças nas taxas de crescimento entre animais de diferentes grupos genéticos sejam provenientes de diferenças no consumo voluntário. De fato, o que se observou foi que a pior eficiência bionutricional verificada para os animais da raça Nelore estava também associada à menor ingestão de matéria seca (6,47 kg de MS ingerida/dia *versus* 7,73 kg de MS ingerida/dia para Nelore e “meio-sangue”, respectivamente), bem como a menor ganho diário médio de peso observado no período (1 quilo/dia *versus* 1,20 kg/dia, respectivamente, para Nelore e mestiços).

Conclusões

Os cruzamentos produziram animais com maior potencial para ganho de peso e melhor eficiência bionutricional do que os animais da raça Nelore.

A menor eficiência bionutricional dos animais CCSNs, comparada àquela observada nos CCANs, pode ser resultante de diferenças em requerimentos para manutenção. Já entre Nelore e mestiços, pode ter sido oriunda de diferenças no consumo voluntário de MS.

O cruzamento envolvendo a raça Angus, além de apresentar o melhor ganho de peso, resultou na melhor eficiência bionutricional.

R. Bras. Zootec., v.31, n.1, p.331-334, 2002 (suplemento)

Literatura Citada

- EUCLIDES FILHO, K. **A pecuária de corte no Brasil: novos horizontes, novos desafios**. Campo Grande: 1997. 28p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 69).
- EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R.; EUCLIDES, V.P.B. Eficiência bionutricional de animais mestiços de raças européias e Nelore. SIMPÓSIO DE MELHORAMENTO GENÉTICO ANIMAL, 3., 2000. **Anais...** 2000. p.200-202.
- EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R. et al. Avaliação de animais nelore e seus mestiços com Charolês, Fleckvieh e Chianina, em três dietas. 1. Ganho de peso e conversão alimentar. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.1, p.66-72, 1997.
- EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R. et al. Eficiência bionutricional de animais Nelore e seus mestiços com Simental e Angus, em duas dietas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.187-192, 2001.
- FRISCH, J.E.; VERCOE, J.E. Food intake, eating rate, weight gains, metabolic rate and efficiency of feed utilization in *Bos taurus* and *Bos indicus* crossbred cattle. **Animal Production**, v.24, n.1, p.343-358, 1977.
- FRISCH, J.E.; VERCOE, J.E. Utilizing breed differences in growth of cattle in the tropics. **World Animal Review**, v.25, n.1, p.8-12, 1978.
- GONÇALVES, L.C.; SILVA, J.F.C.; ESTEVÃO, M.M. et al. Consumo e digestibilidade da matéria seca e da energia em zebrinos, taurinos, seus mestiços e bubalinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.20, n.4, p.384-395, 1991.
- GUIDONI, A.L. **Alternativas para comparar tratamentos envolvendo o desempenho nutricional animal**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” 1994. 105p. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1994.
- NARDON, R.; RAZZOK, A.G.; MOURA, A.C. et al. Influência da raça, época de abate e metodologia de análise nas características quali-quantitativas de carcaças de bovinos selecionados para ganho de peso. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. v.1. p.200-202. Resumo.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Subcommittee on beef cattle nutrition. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996. 242p.
- PEROTTO, D.; CUBAS, A.C.; MOLETTA, J.L. et al. Pesos ao nascimento e à desmama e ganho de peso médio diário do nascimento à desmama de bovinos Charolês, Caracu e cruzamentos recíprocos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.4, p.730-737, 1998.
- RAZOOK, A.G.; LEME, P.R.; PACKER, I.U. et al. Evaluation of Nellore, Canchim, Santa Gertrudis, Holstein, Brown Swiss and Caracu as sire breeds in matings with Nellore cows. I. Effects on progeny growth, carcass traits and crossbred productivity, 3., WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 3., 1986, Lincoln. **Proceedings...** Lincoln: 1986. p.348.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's guide, version 6**. 4.ed. Cary: 1989. v.1. 943p.
- VERCOE, J.E. Breed and nutritional effects on the composition of faeces, urine, and plasma from Hereford and Brahman x Hereford steers fed on high and low quality diets. **Australian Journal of Agriculture Research**, v.18, n.10, p.1003-1013, 1967.

Recebido em: 20/04/01

Aceito em: 01/10/01