

# DESEMPENHO DE NOVILHOS NELORE E F1 (NELORE X ANGUS) ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO GRÃO DE MILHO INTEIRO EM CONFINAMENTO

Suane Alves Ferreira<sup>1</sup>; Arnaldo Prata Neiva Júnior<sup>2</sup>; Valdir Botega Tavares<sup>2</sup>; Rafael Monteiro Araújo Teixeira<sup>2</sup>; Edílson Rezende Cappelle<sup>2</sup>; Ana Flávia Guimarães Teixeira<sup>3\*</sup>.

<sup>1</sup>Mestre em Nutrição e Produção Animal pelo Departamento de Zootecnia, IF Sudeste MG Campus Rio Pomba <sup>2</sup>Professor do Departamento de Zootecnia, IF Sudeste MG Campus Rio Pomba. <sup>3</sup>Graduanda em Zootecnia, IF Sudeste MG Campus Rio Pomba.

## Resumo

Objetivou-se avaliar o desempenho de novilhos Nelore e F1 (Angus X Nelore) em confinamento, alimentados com dietas contendo grão de milho inteiro com ou sem inclusão de bagaço de cana-de-açúcar. Foram utilizados 32 novilhos de dois grupos genéticos, sendo: 16 Nelore e 16 F1, com peso vivo inicial médio de  $353 \pm 25,3$  kg. Os animais foram confinados em baias individuais. Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado com arranjo fatorial  $2 \times 2$  (sendo 2 raças e 2 dietas). As dietas continham 80% grão de milho inteiro e 20% *pellet* comercial proteico-mineral ou 74% grão de milho inteiro, 20% *pellet* comercial proteico-mineral e 6% de bagaço de cana-de-açúcar. O confinamento teve duração de 116 dias, sendo 20 dias de período de adaptação à dieta e instalações e 96 dias de período experimental. O consumo foi medido diariamente com pesagem da quantidade fornecida e sobras. O ganho médio diário foi calculado através da pesagem nos dias 1 e 116. Os novilhos F1 apresentaram maior peso final ( $P = 0,02$ ), consumo de matéria seca ( $P = 0,01$ ) e ganho médio diário ( $P = 0,02$ ). A dieta contendo 6% de bagaço de cana-de-açúcar resultou em maior consumo de matéria seca ( $P < 0,01$ ), além disso, animais alimentados com esta dieta apresentaram maior peso final ( $P = 0,07$ ) e ganho médio diário ( $P = 0,07$ ). Os novilhos F1 (Angus x Nelore) terminados em confinamento, alimentados com dietas contendo grão de milho inteiro com inclusão de bagaço de cana-de-açúcar apresentaram melhores índices de desempenho.

**Palavras-chave:** bagaço de cana; confinamento; desempenho.

## Introdução

As dietas utilizadas para alimentação de gado de corte confinados no Brasil, em sua maioria, são compostas por elevadas quantidades de alimentos volumosos. Contudo, o número de confinamentos de alto grão vem crescendo no Brasil, pois está inteiramente ligado ao expressivo crescimento da produção nacional de grãos, ao custo elevado de forragens conservadas, a mão de obra, e questões de operacionalidade. (ARRIGONI *et al.*, 2014). Segundo Machado Neto *et al.* (2012), uma das limitações da utilização de confinamentos, independente da origem genética dos animais, é a capacidade estática e produção de volumosos. Por isto, há vantagem de se elevar a concentração energética das dietas, aumentando a inclusão de concentrado, reduzindo a área destinada à produção de silagem e outros volumosos.

A intensificação dos sistemas de terminação em confinamento passa pela adequação de dietas ausente de fontes de fibra efetiva. A prática se caracteriza pela grande praticidade em fornecer aos animais confinados somente dois ingredientes: o grão de milho inteiro e *pellet* concentrado proteico, vitamínico e mineral. A utilização do grão de milho inteiro pode proporcionar rações de elevada densidade nutricional sem a utilização de fibras provenientes de forragens (ARRIGONI *et al.*, 2014), porém, segundo resultados obtidos por Leme *et al.* (2003), o uso de fonte de fibras em baixas quantidades, como o bagaço de cana-de-açúcar, é indicado em dietas de alto concentrado, pois aumenta o consumo de matéria seca e o ganho médio diário sem influenciar a eficiência alimentar ou características de carcaça. Além disso, pode ser uma alternativa interessante, pois é um resíduo da agroindústria, de grande

excedente e baixo custo, produzido em época de confinamento e escassez de forragem. Entretanto, para que a atividade seja lucrativa, é necessária também elevada eficiência biológica em termos de resposta do animal.

A pecuária de corte busca por genótipos adaptados às nossas condições de clima e com características produtivas semelhantes à dos animais europeus. Grande parte do rebanho bovino brasileiro é constituída de zebuínos, principalmente da raça Nelore, que possui boa adaptação ao ambiente tropical. O aumento da eficiência produtiva tem sido obtido com a associação de nutrição adequada e mudança na composição genética por intermédio de cruzamentos com raças europeias (LEME *et al.*, 2003). Segundo Euclides Filho & Figueiredo (2003), a utilização do cruzamento industrial entre raças zebuínas e raças taurinas aumenta a produtividade por meio da heterose e da combinação aditiva, que pode estar presente tanto para características adaptativas, quanto para produtivas. Krehbiel *et al.* (2000) observaram que em dietas com altas quantidades de grãos, animais *Bos taurus taurus*, quando comparado ao *Bos taurus indicus*, consomem mais alimentos em relação às suas exigências de manutenção, e assim ganham peso mais rápido e de maneira mais eficiente. Dessa forma, as comparações entre raças e seus cruzamentos são importantes para os confinamentos, pois no Brasil a carne bovina destinada à exportação é considerada de qualidade inferior, apresentando menor maciez e gordura intramuscular (OLIVEIRA, 2010). Diante desses fatores, fica demonstrada a importância cada vez maior da produção eficiente, que além de ser caracterizada pela redução do ciclo de produção, exige produtos de melhor qualidade e que tragam um maior retorno econômico para o produtor (BONILHA *et al.*, 2007).

O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de novilhos Nelore e cruzados F1 (Angus x Nelore) terminados em confinamento, alimentados com dietas contendo grão de milho inteiro, com ou sem inclusão de bagaço de cana-de-açúcar.

## Metodologia

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras – MG, Brasil. Todos os procedimentos experimentais foram autorizados pelo Comitê de Ética de Uso de Animais (CEUA) em experimentação da Universidade Federal de Lavras, sob o número de protocolo: 056/15.

Foram utilizados 16 novilhos da raça Nelore e 16 novilhos cruzados F1 (Angus x Nelore), com idade média de 25 meses e peso vivo inicial médio de 353 kg  $\pm$  25,3 kg. Os animais foram confinados em baias individuais cobertas, dispondo de bebedouros automáticos. Metade dos animais de cada grupo genético recebeu a dieta contendo grão de milho inteiro (MGI) e a outra metade o grão de milho inteiro com adição de bagaço de cana-de-açúcar (MGIB) em substituição ao grão de milho (Tabela 1). Portanto, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 x 2, com quatro tratamentos e oito repetições por tratamento:

- NMGI: novilhos Nelore alimentados com a dieta contendo grão de milho inteiro.
- NMGIB: novilhos Nelore alimentados com a dieta contendo grão de milho inteiro e bagaço de cana-de-açúcar.
- NAMGI: novilhos F1 alimentados com a dieta contendo grão de milho inteiro.
- NAMGIB: novilhos F1 alimentados com a dieta contendo grão de milho inteiro e bagaço de cana-de-açúcar.

As dietas experimentais foram fornecidas *ad libitum*, três vezes ao dia, às 08h00, 13h00 e 16h00.

Tabela 1- Composição percentual de ingredientes e bromatológica das dietas.

| Ingredientes                      | Composição (%MS) |      |
|-----------------------------------|------------------|------|
|                                   | MGI              | MGIB |
| Milho grão inteiro                | 80,0             | 74,0 |
| Bagaço de cana                    | -                | 6,0  |
| Premix min. Proteico <sup>1</sup> | 20,0             | 20,0 |
|                                   | Nutrientes       |      |
| MS <sup>2</sup>                   | 89,0             | 88,0 |

|                  |      |      |
|------------------|------|------|
| PB <sup>3</sup>  | 15,0 | 14,7 |
| FDN <sup>3</sup> | 15,2 | 19,0 |
| CNF <sup>3</sup> | 60,0 | 56,7 |
| Amido            | 57,2 | 52,9 |
| EE <sup>3</sup>  | 3,17 | 3,03 |
| EM (Mcal/kg MS)  | 3,0  | 2,65 |

<sup>1</sup> Níveis de garantia por quilograma do produto: PB: 32,5%, FDN: 21,6%, Ca: 45 g/kg, Mg: 7,5 g/kg, P: 11 g/kg, Cu 104 mg/kg, Zn: 344 mg/kg, Se: 0,83 mg/kg, Virginiamicina: 140 mg/kg, 30,500 UI/kg de Vitamina A, 3,800 UI/kg de Vitamina D, 134 UI/kg de Vitamina E.

<sup>2</sup> Base da matéria natural.

<sup>3</sup> Base da matéria seca.

O período experimental foi composto por 96 dias e foi precedido de um período de adaptação de 20 dias, no qual os animais receberam quantidades decrescentes de silagem de milho, até receberem as dietas experimentais. As pesagens ocorreram, no início e fim do período experimental, após jejum sólido de 16 horas.

A cada 7 dias foram coletadas amostras dos ingredientes da dieta, da dieta total e das sobras. Estas amostras deram origem a uma amostra composta que, após sofrerem pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 horas, foram moídas em moinhos com peneira de malha de 1 mm. A análise química das dietas foi realizada de acordo com a Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1995) para PB (método 920.87), Cinzas (método 924.05), EE (método 920.85) e Umidade (método 934.01). Os carboidratos não fibrosos foram determinados pela expressão  $CNF = [100 - (\%PB + \%FDN + \%EE + \%Cinzas)]$ , a fibra em detergente neutro (FDN) de acordo com Van Soest et al. (1991) e a energia metabolizável (EM) foi determinada no estudo de digestibilidade convertendo o valor de NDT para EM, segundo NASEM (2016).

A variação no consumo de matéria seca foi calculada utilizando-se a diferença no consumo de matéria seca entre dois dias consecutivos, de acordo com Bevans et al. (2005) e seguindo a equação:

$$\text{Variação no CMS (\%)} = \{(\text{CMSD} - \text{CMSDA}) / \text{CMSDA}\} \times 100$$

Onde, CMSD = ingestão de matéria seca do dia atual (kg), e CMSDA = ingestão de matéria seca do dia anterior (kg). Quando o valor for negativo, multiplica-se por -1. Os valores diários foram obtidos pela variação do consumo de MS para cada animal, que foram utilizados para calcular a variação média por tratamento, por todo o período experimental.

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado, sendo o animal a unidade experimental e o peso vivo inicial foi utilizado como covariável para as características de desempenho. As características de consumo, GMD e eficiência alimentar foram analisadas utilizando o procedimento MIXED do SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC), com dieta, raça e interação raça x dieta como efeitos fixos. As diferenças foram consideradas estatisticamente significantes quando  $P \leq 0,05$  e tendências foram discutidas quando  $0,05 < P \leq 0,10$ .

## Resultados e Discussão

Os novilhos cruzados F1 (Nelore x Angus) apresentaram maior CMS e variação no CMS (kg) em relação aos novilhos Nelore (Tabela 2). No entanto, quando se analisou a variação no CMS em porcentagem, não houve efeito de raça.

Tabela 2- Desempenho e carcaça de novilhos Nelore e cruzados F1 (Nelore x Angus) castrados, alimentados com dietas de grão de milho inteiro.

| Item           | Nelore           |                   | Angus x Nelore |      | EPM  | Valor P |       |      |
|----------------|------------------|-------------------|----------------|------|------|---------|-------|------|
|                | GMI <sup>1</sup> | GMIB <sup>2</sup> | GMI            | GMIB |      | Raça    | Dieta | R*D  |
| PV Inicial, Kg | 344              | 350               | 358            | 359  | 9,10 | 0,21    | 0,71  | 0,75 |
| PV Final, Kg   | 435              | 440               | 444            | 467  | 7,57 | 0,02    | 0,07  | 0,23 |
| CMS, Kg        | 6,95             | 7,94              | 7,46           | 8,73 | 0,26 | 0,01    | <0,01 | 0,59 |

|              |       |       |       |       |       |      |       |      |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|
| CMS, %PV     | 1,60  | 1,83  | 1,69  | 1,89  | 0,04  | 0,07 | <0,01 | 0,70 |
| Var. CMS, %  | 16,88 | 11,31 | 17,92 | 11,99 | 1,10  | 0,44 | <0,01 | 0,86 |
| Var. CMS, Kg | 1,15  | 0,87  | 1,31  | 0,99  | 0,067 | 0,04 | <0,01 | 0,83 |
| GMD, kg/d    | 0,855 | 0,905 | 0,950 | 1,186 | 0,078 | 0,02 | 0,07  | 0,23 |
| EA           | 0,121 | 0,114 | 0,127 | 0,136 | 0,008 | 0,10 | 0,86  | 0,32 |

<sup>1</sup>GMI = 80% milho grão inteiro, 20% pellet comercial proteico-mineral.

<sup>2</sup>GMIB = 74% milho grão inteiro, 20% pellet comercial proteico-mineral e 6% de inclusão de bagaço de cana-de-açúcar.

Menezes & Restle (2005), trabalhando com bovinos de diferentes composições genéticas, zebuino (Nelore) e taurino (Charolês), também observaram maior consumo de matéria seca entre os animais mestiços. A principal causa do maior consumo dos animais mestiços foi seu maior peso, pois, ao ajustar o consumo para 100 kg de peso vivo, a diferença entre mestiços e puros deixou de ser significativa.

Os novilhos alimentados com a dieta de GMI apresentaram menor CMS e esta dieta fez com que houvesse maior variação no CMS desses animais (Tabela 2). De acordo com Van Soest (1994), o consumo de alimentos é essencial para um bom desempenho animal, e seu controle é regido por duas teorias: uma, devido à limitação física do trato digestório e outra pelos requerimentos fisiológicos e metabólicos do animal. Portanto, a redução no consumo de alimentos observado em dietas mais densas energeticamente, está relacionado ao atendimento dos requerimentos de energia do animal mesmo consumindo um volume menor de alimento, ou seja, a densidade energética da dieta gera a sensação de saciedade pelo animal. À medida que a concentração de energia na dieta aumenta, bovinos geralmente consomem mais energia por unidade de peso metabólico. No entanto, proporcionalmente, menos ração é consumida à medida que o conteúdo energético da dieta aumenta (BROWN & MILLEN, 2009).

A EA não foi influenciado pela raça ou dieta (Tabela 2), resultados contrários foram relatados por Grandini (2009), onde foi observado maior eficiência no uso de dietas de alta energia, podendo ser explicado devido aos requerimentos energéticos para ganho e manutenção, que têm em suas equações o coeficiente de metabolizabilidade como indicativo de eficiência no uso (aproveitamento) da energia ingerida, este em especial é vinculado a concentração energética, sendo assim acredita-se que quanto maior a concentração energética da dieta mais eficiente ela se torna.

Os novilhos cruzados F1 (Nelore x Angus) tiveram maior GMD e, conseqüentemente, maior peso final (Tabela 2). Castillo Estrada (1996) também observou em sua pesquisa que os animais mestiços apresentaram maiores ganhos diários em peso corporal vazio e em carcaça que os animais Nelores, associados a maior consumo e melhor conversão alimentar. Outros estudos, como o de Muniz e Queiroz (1999), demonstraram a superioridade do cruzamento entre *Bos taurus* x *Bos indicus* em relação ao Nelore puro, onde em uma pesagem aos 365 e 550 dias de idade, os bovinos cruzados foram em média 25,9 kg e 34,8 kg, respectivamente, mais pesados que os animais da raça Nelore puros. Estes resultados mostram que animais cruzados, devido a sua maior heterose, possuem maior capacidade de ganho de peso.

## Conclusão

Os novilhos F1 (Angus x Nelore) terminados em confinamento, alimentados com dietas contendo grão de milho inteiro com inclusão de bagaço de cana-de-açúcar apresentaram melhores índices de desempenho.

## Referências

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis**. 16. ed. Arlington, VA. Washington (USA): AOAC, 1995.

ARRIGONI, M. D. B. et al. Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento. **Veterinária e Zootecnia**, v. 20, n. 4, p. 539-551, 2014.

BONILHA, S. F. M. et al. Efeitos da seleção para peso pós-desmame sobre características de carcaça e rendimento de cortes cárneos comerciais de bovinos. **Effects of selection for post weaning weight on**

carcass traits and meat cut yields of beef cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1275-1281, 2007.

BROWN, M. S.; MILLEN, D. D. Protocolos para adaptar bovinos confinados a dietas de alto concentrado. **Simpósio Internacional de Nutrição de Ruminantes**, v. 2, p. 23-31, 2009.

CASTILLO ESTRADA, L.H. **Composição corporal e exigências de proteína, energia e macroelementos minerais ('Ca','P','Mg'e'K'), características da carcaça e desempenho do Nelore e Mestiços em confinamento**. 1996. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa.

EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G. R.; EUCLIDES, V. P. B. Desempenho de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1114-1122, 2003.

GRANDINI, D. Dietas contendo grãos de milho inteiro sem fonte de volumoso para bovinos confinados. **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES**, v. 2, p. 90-102, 2009.

KREHBIEL, C. R.; KREIKEMEIER, K. K.; FERRELL, C. L. Influence of Bos indicus crossbreeding and cattle age on apparent utilization of a high-grain diet. **Journal of animal science**, v. 78, n. 6, p. 1641-1647, 2000.

LEME, P. R. et al. Utilização do bagaço de cana-de-açúcar em dietas com elevada proporção de concentrados para novilhos Nelore em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1786-1791, 2003.

MACHADO NETO, O. R. et al. Performance, carcass traits, meat quality and economic analysis of feedlot of young bulls fed oilseeds with and without supplementation of vitamin E. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 7, p. 1756-1763, 2012.

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J. Desempenho de novilhos de gerações avançadas do cruzamento alternado entre as raças charolês e nelore, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1927-1937, 2005.

OLIVEIRA, D.M. Características de carcaça e qualidade da carne de novilhos zebuínos recebendo diferentes grãos de oleaginosas. **Dissertação** – Lavras: UFLA, 2010.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell Univ. Press, 1994. 476 p.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.