

DESEMPENHO PONDERAL DE TOUROS NELORE INTEIROS, IMUNOCASTRADOS E ORQUIECTOMIZADOS

Luciana da Silva Leal Karolewski¹, Valmir Fernandes², Gustavo de Freitas Baise³,
Leonardo Acácio Ferreira de Souza³, Juliana Machado⁴

¹Docente do Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, PR, Brasil. E-mail: lu_s_leal@yahoo.com.br

²Médico Veterinário, Mestre em Ciência Animal, Umuarama/PR, Brasil.

³Médico Veterinário, Umuarama, PR, Brasil.

⁴Zootecnista, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, PR, Brasil.

Recebido em: 22/09/2018 – Aprovado em: 23/11/2018 – Publicado em: 03/12/2018

DOI: 10.18677/EnciBio_2018B33

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi comparar o peso e o ganho de peso em touros de corte jovens inteiros, imunocastrados e submetidos à orquiectomia bilateral. Para isso, noventa touros da raça Nelore de 18 a 24 meses de idade, criados em um sistema de semiconfinamento, foram divididos em três grupos, sendo: 30 animais inteiros, 30 imunocastrados com anti-GnRH e 30 submetidos a orquiectomia bilateral. O peso vivo foi determinado nos dias 0, 30, 56 e 91 do experimento. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. Os dados foram analisados pelo PROC MIXED do SAS. As variáveis (peso vivo e ganho de peso médio diário) foram submetidas à análise de variância. Quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Animais inteiros e imunocastrados apresentaram maior peso vivo final (476,50 kg e 473,80 kg, respectivamente) e ganho de peso médio diário (1,25 e 1,20 kg⁻¹animal⁻¹dia, respectivamente), enquanto que os castrados cirurgicamente tiveram desempenho inferior (peso final: 440 kg e GMD de 0,81 kg⁻¹animal⁻¹dia). A imunização contra GnRH (Bopriva[®]) é eficaz na obtenção de bons resultados para peso vivo final e ganho de peso médio diário e pode ser uma alternativa para a castração cirúrgica.

PALAVRAS-CHAVE: bovinos de corte, imunocastração, peso vivo

WEIGHTED PERFORMANCE OF INTACT, IMMUNOCASTRATED AND SURGICALLY CASTRATED NELLORE BULLS

ABSTRACT

The aim of the research was to compare the weight and weight gain in intact, immunocastrated, and surgically castrated young beef bulls. Ninety Nelore bulls, 8 to 24 months of age that were raised in a semiconfinement system were divided into three groups: 30 intact animals, 30 anti GnRH immunocastrated animals, and 30 animals that underwent bilateral orchidectomy. Body weight was determined on days 0, 30, 56 and 91 of the experiment. The experimental design was completely randomized. Data were analyzed using PROC MIXED of SAS. The variables (body

weight and average daily gain) were subjected to analysis of variance. When significant, the means were compared by Tukey's test at 5% significance level. Intact and immunocastrated animals had higher final weight (476.50 kg and 473.80 kg, respectively) and average daily gain (1.25 and 1.20 kg⁻¹animal⁻¹day, respectively) while the castrated underperformed (final weight: 440 kg and average daily gain 0.81 kg⁻¹animal⁻¹day). The immunization against GnRH (Bopriva[®]) was effective in getting good results for final body weight and average daily gain weight and can be an alternative to surgical castration.

KEYWORDS: beef cattle, immunocastration, live weight

INTRODUÇÃO

Existem algumas indicações para a castração de touros no processo produtivo da carne, entre elas destacam-se a diminuição da agressividade e da ocorrência de sodomia, bom acabamento de gordura na carcaça e menor incidência de carne escurecida e injúrias na carcaça (GÓMEZ et al., 2017; MOREIRA et al., 2015; NEEDHAM et al., 2017), sendo estes últimos fatores passíveis de serem penalizados no abatedouro por prejudicar a qualidade da carne.

Nos últimos tempos houve um crescimento da preocupação do consumidor de carne sobre o bem-estar dos animais de produção e essa atenção se estende à castração física dos animais (NEEDHAM et al., 2017). Pesquisadores têm estudado o impacto da castração cirúrgica no desempenho de machos bovinos e relatos de sangramentos, inchaço, coágulos locais, miásas e granulomas têm sido reportados (SILVA et al., 2003), até mesmo casos de mortalidade quando a anestesia não é empregada (XU et al., 2018).

A imunocastração é consequência da aplicação de uma vacina (Bopriva[®]) que bloqueia a ação do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) produzido pelos neurônios hipotalâmicos, suprimindo a produção de testosterona e a gametogênese (NEEDHAM et al., 2017). A vacina estimula a produção de anticorpos que neutralizam o GnRH, ligando-se a ele no sangue do sistema porta hipotalâmico-hipofisário, criando uma barreira imunológica entre o hipotálamo e a hipófise anterior, impedindo a ligação do GnRH aos receptores hipofisários (HERBERT, TRIG, 2005).

Desse modo, a castração imunológica é uma possibilidade alternativa, pois é efetiva em reduzir os níveis sanguíneos de testosterona, a manifestação do comportamento sexual e a agressividade em touros (BOLADO-SARABIA et al., 2018), preservando o bem-estar dos animais. Além do mais, touros tratados com Bopriva[®] foram mais pesados e apresentaram maior densidade de gordura dorsal e escore de marmoreio do que touros mantidos inteiros (PÉREZ-LINARES et al., 2017). A maior espessura de gordura subcutânea verificada nos animais imunocastrados (FREITAS et al., 2015) torna-se um atrativo para o uso da vacina, visto que animais não castrados, criados à pasto e em clima tropical, raramente desenvolvem um mínimo de gordura subcutânea (MOREIRA et al., 2017).

Como contraponto, deve-se expor que a testosterona é importante para o desenvolvimento da massa muscular (devido ao seu efeito anabólico) e ganho de peso, sendo que a maioria dos trabalhos reportou pesos maiores em animais inteiros (ANDREO et al., 2013; DIAS et al., 2014; GÓMEZ et al. 2017; MOREIRA et al., 2015).

Diante da relevância da temática, o objetivo do trabalho foi comparar o peso e o ganho de peso em touros jovens Nelore inteiros, imunocastrados e submetidos à orquiectomia bilateral, criados em sistema de semiconfinamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal (CEPEEA) da Universidade Paranaense (UNIPAR), protocolo nº 24439/2013. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da UNIPAR (latitude: 23°42'57.15"S, longitude 53°12'50.68"), localizada na cidade de Maria Helena/PR, Brasil. Foram avaliados 90 touros da raça Nelore, com 18 a 24 meses de idade, criados em um sistema de semiconfinamento, com acesso a piquetes de *Brachiaria brizantha* e *Cynodom* spp., suplementação isoenergética e isoproteica, sal mineral e água *ad libitum* durante todo o período experimental (91 dias).

Os touros foram divididos em três grupos experimentais, de modo que o peso e o escore de condição corporal médios fossem homogêneos no início do experimento, sendo: 30 machos não castrados (inteiros); 30 machos imunocastrados; e 30 machos submetidos à orquiectomia bilateral (castrados).

A imunocastração foi realizada mediante a aplicação de 1,0 mL de uma vacina anti-GnRH (Bopriva[®] – Zoetis), na região subcutânea da tábua do pescoço, nos dias 0 e 30 do experimento, conforme instruções do fabricante. Cada mililitro da vacina contém 400 µg do conjugado formado por um análogo do GnRH e uma proteína carreadora.

Para a orquiectomia, foram realizadas limpeza e desinfecção da bolsa escrotal com uma solução iodada. A seguir, foram aplicados 3,0mL de lidocaína a 2% sem vasoconstrictor (Lidovet[®]- Bravet) no tecido testicular, bilateralmente. Procedeu-se com uma incisão de aproximadamente 5,0 cm de comprimento, longitudinal, atingindo todas as camadas da bolsa escrotal, até a exposição do testículo e do cordão espermático. O cordão espermático foi ligado utilizando-se uma abraçadeira de nylon previamente esterilizada em autoclave. Então, removeu-se o testículo e aplicou-se um repelente de moscas (Cidental[®] – Mogivet). O mesmo procedimento foi repetido do outro lado.

O peso vivo foi obtido por balança analógica (BackHauser[®] - modelo: BK1500) nos dias 0, 30, 56 e 91. O ganho de peso médio diário (GMD) foi calculado pela diferença entre o peso final e o peso inicial, dividida pelo número de dias transcorridos em cada período (0 a 30, 31 a 56 e 57 a 91).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. Os dados foram analisados pelo PROC MIXED do pacote estatístico SAS, versão 9.3 (2012). As variáveis (peso vivo e GMD) foram submetidas à análise de variância. Quando significativas pela análise de variância, as médias obtidas foram comparadas pelo teste de Tukey, sendo consideradas significativas quando $P < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias para peso inicial e final e o GMD estão apresentados na Tabela 1. Os animais inteiros e imunocastrados obtiveram o maior peso vivo final quando comparados ao grupo orquiectomizado, consequência do melhor desempenho desses grupos experimentais, com GMD de 1,25 kg⁻¹animal⁻¹dia e 1,20 kg⁻¹animal⁻¹dia, respectivamente, enquanto que os animais submetidos à castração cirúrgica ganharam menos peso por dia (0,81 kg⁻¹animal⁻¹dia).

Houve efeito do tratamento (inteiros, imunocastração e castração cirúrgica) e período (0-30/ 31-56/ 57-91 dias) no GMD, entretanto não houve efeito de interação (tratamento vs. período; $P=0,31$). Isso indica que o padrão de resposta foi semelhante em todos os períodos avaliados. Desta forma, os dados de GMD foram apresentados agrupados, ou seja, média única representando o período experimental inteiro de 91 dias.

TABELA 1. Média \pm erro-padrão da média para peso vivo inicial (kg), peso vivo final (kg) e ganho de peso médio diário ($\text{kg}^{-1}\text{animal}^{-1}\text{dia}$) nos bovinos inteiros, imunocastrados e castrados (orquiectomizados).

Item	Tratamentos			EPM	Efeito		
	Inteiros	Imunocastrados	Castrados		Trat	Período	Trat*Período
Peso inicial (kg)	365,70	367,40	368,70	2,46	-	-	-
Peso final (kg)	476,50a*	473,80a	440,00b	2,50	<0,01	-	-
GMD ($\text{kg}^{-1}\text{animal}^{-1}\text{dia}$)	1,25a	1,20a	0,81b	0,05	<0,01	<0,001	0,31

*Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa.

Erro padrão da média (EPM), ganho de peso médio diário (GMD), peso inicial – dia 0, peso final – dia 91.

Fonte: Os autores.

Moreira et al. (2015) compararam diferentes métodos de castração (imunocastração e método cirúrgico) no desempenho de garrotes Nelore com 24 meses, criados em semiconfinamento, e observaram que os machos inteiros apresentaram maior peso final (531 kg) e GMD ($0,91 \text{ kg}^{-1}\text{animal}^{-1}\text{dia}$) do que os imunocastrados (501 kg e $0,74 \text{ kg}^{-1}\text{animal}^{-1}\text{dia}$) e castrados (486 kg e $0,64 \text{ kg}^{-1}\text{animal}^{-1}\text{dia}$). Da mesma forma, Andreo et al. (2013) verificaram que novilhos Nelore intactos apresentaram 16,04% a mais de GMD do que os imunocastrados, assim como o peso ao final do experimento (67 dias) foi superior (488,75 kg x 469,75 kg, $P=0,00$).

De modo geral, os animais não castrados apresentam melhor desempenho em relação aos castrados (ANDREO et al., 2013; GÓMEZ et al. 2017; MACH et al., 2009; MOREIRA et al., 2015), pois convertem alimento em carne magra com maior eficiência e apresentam menores proporções de gordura, em decorrência da elevada concentração sérica de androgênios (RODRIGUEZ et al., 2014). Dias et al. (2014) mostraram a influência da concentração sanguínea de testosterona no peso corporal quando compararam touros Guzerá com baixo (0,57) e alto (2,54 ng/mL) nível de testosterona sérica, resultando em pesos diferentes (420,5 kg x 525 kg, respectivamente).

A testosterona exerce efeitos anabólicos distintos na taxa de crescimento da musculatura, do tecido ósseo e da gordura (MOREIRA et al., 2017). O número de receptores musculares para a testosterona é maior em animais inteiros do que nos castrados, como observado por Choi et al. (2010), cujo estudo demonstrou que os níveis de RNA mensageiro do gene do receptor androgênico no músculo

Longissimus dorsi foram maiores nos touros em comparação aos animais castrados, e estes foram negativamente correlacionados com o escore de marmoreio e a qualidade da carne.

No presente estudo, a castração imunológica manteve o GMD e o peso final similares aos dados dos animais intactos. Este evento pode ter ocorrido em decorrência do curto período experimental e, presumivelmente, não houve o decréscimo do nível de testosterona necessário para se verificar a diminuição do desempenho ponderal. Em bovinos mestiços que receberam a vacina anti-GnRH (Biostar Inc., Canadá) nos dias 0, 56 e 112 do experimento, a ingestão de alimento, o ganho de peso e a eficiência alimentar permaneceram semelhantes ao grupo controle (placebo) na fase de crescimento (0 a 84 dias). Porém, na fase de terminação (98 a 182 dias), o grupo controle teve maior GMD e peso da carcaça. A queda da testosterona foi visualizada apenas aos 98 dias de observação, ou seja, 42 dias após a segunda aplicação (COOK et al., 2000).

Da mesma maneira, quando Bolado-Sarabia et al. (2018) analisaram o perfil androgênico de 360 bovinos da raça Holandesa que foram tratados com o Bopriva[®] nos dias 1, 21, 101 e 181 dias, foi identificada queda significativa da testosterona apenas aos 181 dias (no momento da quarta aplicação).

As piores performances de peso final e GMD foram observadas em touros submetidos à orquiectomia bilateral, estando em concordância com os resultados de Freitas et al. (2015). Os autores concluíram que a imunização anti-GnRH não foi eficiente em manter os níveis baixos de androgênios até o final do experimento (85 dias de confinamento), por isso os animais imunizados apresentaram resultados semelhantes aos não castrados. No presente estudo, apesar dos procedimentos anestésicos e cirúrgicos adequados, possivelmente o estresse da cirurgia e a cicatrização tecidual pós-operatória causaram um atraso na recuperação dos animais. Na Europa, é nítido e crescente um posicionamento de abolição da castração cirúrgica e sua substituição pela imunocastração (TRUJILLO et al., 2011).

Silva et al. (2003) avaliaram as intercorrências pós-operatórias e o ganho de peso de 240 bovinos mestiços, de 18 a 22 meses de idade, submetidos à orquiectomia bilateral com contenção em tronco e duas incisões na bolsa escrotal (método 1) ou ablação do ápice da bolsa escrotal e decúbito lateral direito (método 2). Em ambos os casos, foi realizada a anestesia local do cordão espermático. Não houve efeito do método na prevalência de problemas pós-operatórios e no ganho de peso, no entanto, houve a ocorrência de miíases e a presença de coágulos e inchaço relacionadas à elevada temperatura ambiental, o que também influenciou negativamente o peso corporal. Isso ressalta que, além da execução da técnica operatória, as condições ambientais são importantes para o sucesso do procedimento e para a recuperação do animal no período pós-cirúrgico.

O mais indicado é usar a vacina anti-GnRH na fase final de criação (terminação) dos bovinos, pois desta maneira há um aproveitamento do crescimento muscular induzido pela testosterona anteriormente, sem as consequências danosas da castração tardia no desempenho e no conforto dos animais (GÓMEZ et al., 2017).

CONCLUSÕES

A imunização contra o GnRH (aplicação de Bopriva[®]) é eficiente em alcançar bons resultados de peso final e ganho de peso médio diário, igualando-se aos animais inteiros. Desta maneira, a imunocastração pode ser considerada como uma

ferramenta que agrega as características positivas no desempenho e qualidade da carne dos animais inteiros e castrados e ainda suprime as dificuldades do manejo.

AGRADECIMENTOS

A UNIPAR por ceder os animais e a infraestrutura para a execução do experimento. Ao Prof. Dr. Evandro Maia Ferreira (ESALQ/USP) pela realização da análise estatística dos dados.

REFERÊNCIAS

ANDREO, N.; BRIDI, A. M.; TARSITANO, M.A.; PERES, L. M.; BARBON, A. P. A. C. et al. Influência da imunocastração (Bopriva[®]) no ganho de peso, características de carcaça e qualidade da carne de bovinos Nelore. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, suplemento 2, p. 4121-4132, 2013. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/261993423>>. doi: 10.5433/1679-0359.2013v34n6Supl2p4121

BOLADO-SARABIA, J. L.; PÉREZ-LINARES, C.; FIGUEROA-SAAVEDRA, F.; TAMAVO-SOSA, A. R.; BARRERAS-SERRANO, A. et al. Effect of immunocastration on behavior and blood parameters (cortisol and testosterone) of Holstein bulls. **Austral Journal of Veterinary Sciences**, v. 50, n. 2, p. 77-81, 2018. Disponível em: <<http://australjvs.cl/index.php/amv/article/view/661/41>>

CHOI, B.; RYU, K.; BONG, J.; LEE, J.; CHOY, Y. et al. Comparison of steroid hormone concentrations and mRNA levels of steroid receptor genes in *longissimus dorsi* muscle and subcutaneous fat between bulls and steers and association with carcass traits in Korean cattle. **Livestock Science**, v. 131, n. 1-2, p. 218-226, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.04.004>>. doi: 10.1016/j.livsci.2010.04.004

COOK, R. B.; POPP, J. D.; KASTELIC, J. P.; ROBBINS, S.; HARLAND, R. The effects of active immunization against GnRH on testicular development, feedlot performance, and carcass characteristics of beef bulls. **Journal of Animal Science**, v. 78, n. 11, p. 2778-2787, 2000. Disponível em: <<https://doi.org/10.2527/2000.78112778x>>. doi: 0.2527/2000.78112778x

DIAS, J. C.; ANDRADE, V. J.; EMERICK, L. L.; MARTINS, J. A. M.; VALE FILHO, V. R. Níveis periféricos de testosterona total em touros Guzerá. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 1, p. 64-73, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cab/v15n1/08.pdf>>. doi:10.5216/cab.v15i1.5073

FREITAS, V. M.; LEÃO, K. M.; ARAÚJO NETO, F. R.; MARQUES, T. C.; FERREIRA, R. M. et al. Efeitos da castração cirúrgica, imunocastração e homeopatia sobre o desempenho, características de carcaça e comportamento de bovinos machos cruzados terminados em confinamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 1725-1734, 2015. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/4457/445744148038.pdf>>. doi: 10.5433/1679-0359.2015v36n3p1725

HERBERT, C. A., TRIGG, T. E. Applications of GnRH in the control and management of fertility in female animals. **Animal Reproduction Science**, v. 88, n. 1-2, p. 141-153, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2005.05.007>>. doi:10.1016/j.anireprosci.2005.05.007

GÓMEZ, J. F. M.; SARAN NETTO, A.; ANTONELLO, D. S.; SILVA, J.; SENE, G. A. et al. Effects of immunocastration on the performance and meat quality traits of feedlot-finished *Bos indicus* (Nelore) cattle. **CSIRO**, Animal Production Science, p. A-H, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1071/AN17102>>. doi: 10.1071/AN17102
MACH, N.; BACH, A.; REALINI, C. E.; FONT I FURNOLS, M.; VELARDE et al. Burdizzo pre-pubertal castration effects on performance, behaviour, carcass characteristics, and meat quality of Holstein bulls fed high-concentrate diets. **Meat Science**, v. 81, n. 2, p. 329-334, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.08.007>>. doi: 10.1016/j.meatsci.2008.08.007

MOREIRA, P. S. A.; LOURENÇO, F. J.; LIMA, C. C.; FARIA, F. F.; FARRA, A. E. et al. Desempenho produtivo e características de carcaça de bovinos Nelore submetidos a diferentes métodos de castração. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 10, n. 4, p. 570-575, 2015. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/1190/119043229014.pdf>>. doi:10.5039/agraria.v10i4a5150

MOREIRA, A. D.; SIQUEIRA, G. R.; LAGE, J. F.; BENATTIC, M. B.; MORETTI, M.H. Castration methods in crossbred cattle raised on tropical pasture. **CSIRO**, Animal Production Science, p. A-I, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1071/AN16580>>. doi: 10.1071/AN16580

NEEDHAM, T.; LAMBRECHTS, H.; HOFFMAN, L.C. Castration of male livestock and the potential of immunocastration to improve animal welfare and production traits: invited review. **South African Journal of Animal Science**, v. 47, n. 6, p. 731-742, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4314/sajas.v47i6.1>>. doi: 10.4314/sajas.v47i6.1

PEREZ-LINARES, C.; BOLADO-SARABIA, L.; FIGUEROA-SAAVEDRA, F.; BARRERAS-SERRANO, A.; SÁNCHEZ-LÓPEZ, E. Effect of immunocastration with Bopriva on carcass characteristics and meat quality of feedlot Hostein bulls. **Meat Science**, v. 123, p. 45-49, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.08.006>>. doi: 10.1016/j.meatsci.2016.08.006

RODRIGUEZ, J.; UNRUH, J.; VILLARREAL, M.; MURILLO, O.; ROJAS, S. et al. Carcass and meat quality characteristics of Brahman cross bulls and steers finished on tropical pastures in Costa Rica. **Meat Science**, v. 96, n. 3, p. 1340-1344, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.10.024>>. doi: 10.1016/j.meatsci.2013.10.024

SAS. Sas user's guide: Statistics version 9.3. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2012.

SILVA, L. A. F.; VIANA FILHO, P. R. L. ; VERISSIMO, A. C. C.; SILVA, E. B. ; SILVA, O. C. et al. Efeito da estação do ano, da idade, do método de contenção e da técnica cirúrgica na recuperação clínica e no ganho de peso de bovinos submetidos a orquiectomia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.4, n.1, p. 18-29, 2003. Disponível em:< <http://www.rbspa.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/623/375>>

TRUJILLO, J. H. A.; PINEDA, J. F. E.; GONZÁLEZ, P. A. G. Immunocastration: a humane and effective alternative to surgical castration of adult boars. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v. 24, p. 254-262, 2011. Disponível em: < <http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v24n3/v24n3a04.pdf>>

XU, M.; XU, C.; LIU, F.; SHEN, X.; MENG, J. et al. Effects of active immunization with newly modified GnRH peptides on spermatogenesis and production performance of Holstein bulls. **Biology of Reproduction**, v. 99, n. 2, p. 461-472, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/biolre/iox176>>. doi: 10.1093/biolre/iox176