

## Desempenho produtivo e características de carcaça de bovinos Nelore submetidos a diferentes métodos de castração

Paulo Sergio Andrade Moreira<sup>1</sup>, Fabio José Lourenço<sup>1</sup>, Cintia da Costa Lima<sup>1</sup>,  
Felipe Ferreira Faria<sup>1</sup>, Ayman El Farra<sup>1</sup>, Natália Baldasso Romero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal Mato Grosso, Faculdade Medicina Veterinária, Av. Alexandre Ferronato, 1200, Setor Industrial, CEP 78550-000, Sinop-MT, Brasil. E-mail: paulomoreira@ufmt.br; lourenco@ufmt.br; cintia\_vet1@hotmail.com; felipee\_medvet@hotmail.com; paulomoreira@ufmt.br; natalia\_baldasso@hotmail.com

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo e características de carcaça de garrotes Nelore submetidos a diferentes métodos de castração. Foram avaliados o ganho de peso diário, crescimento dos tecidos muscular e adiposo. Quarenta garrotes Nelore foram distribuídos em três grupos T1: 20 machos imunocastrados com anti GnRH, T2: 10 machos castrados com o método cirúrgico e T3: 10 machos não castrados (inteiros). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com nível de 5% de significância. Todos os animais encontravam-se no sistema de semi confinamento, onde recebiam uma dieta com 75% NDT e 17% PB, sendo oferecido aos animais 1.5% do peso vivo do lote, duas vezes ao dia. Os diferentes métodos de castração (imunocastração ou cirúrgico) não alteraram o desempenho e as características de carcaça de garrotes Nelore na fase de terminação, porém os animais não castrados tiveram desempenho superior (ganho médio diário e peso final) em relação aos castrados.

**Palavras-chave:** acabamento, carcaça, espessura de gordura, imunocastração, vacina

### *Productive performance and carcass characteristics in Nelore cattle subjected to different methods of castration*

### ABSTRACT

This study aimed to evaluate the performance and carcass traits of Nelore steers submitted to different methods of castration. The daily weight gain was evaluated as well as muscle growth and adipose tissue. Forty Nelore steers were distributed into three groups; T1: 20 animals immunocastrated with anti-GnRH, T2: 10 animals surgically castrated and T3: 10 animals as control group. The experimental design was completely randomized and results were compared at 5% significance level. All animals were managed in a semi-confined system, fed twice a day offering 1.5% of body weight adjusted to average of the group, with a diet containing 75% TDN and 17 % CP. The different methods of castration (surgical or immunocastration) did not influence the performance and carcass traits of finishing Nelore steers while uncastrated animals got bigger performance (average daily gain and final weight) compared to castrated group.

**Key words:** finish, carcass fat thickness, immunocastration, vaccine

## Introdução

A valorização do planejamento, controle e gestão de recursos nas fazendas tem sido a busca constante dos pecuaristas visando maior lucro e redução perdas (Araújo et al., 2012). Ao longo da história, os animais de produção vêm sendo submetidos à castração por vários motivos, como redução dos problemas de manejo relacionados à agressividade e ao comportamento sexual, redução da incidência de cortes cárneos escurecidos e redução de carcaças sem acabamento de gordura adequado.

Dunshea et al. (2005), relataram que bovinos machos inteiros tendem a produzir carne de pior qualidade com menor espessura de gordura. A carcaça do animal jovem é também mais desejada pelo consumidor final, que prefere adquirir cortes cárneos com maior relação músculo:gordura, menor quantidade de lipídios e excelente maciez, similar à carne de animais superjovens (Pacheco et al., 2005a).

A idade preconizada para castração varia desde o nascimento do bezerro até poucos meses antes do abate (Nelson et al., 2004). A decisão de castrar bovinos está relacionada com a exigência da indústria frigorífica, a qual associa sua demanda à necessidade do mercado (Vittori et al., 2007). Hoje, a maior restrição ao abate de animais não castrados vem dos frigoríficos que consideram as carcaças desses animais inferiores aos castrados, apesar de alguns trabalhos como de Kuss et al. (2008), terem demonstrado que é possível abater animais inteiros com carcaças de qualidade com carne marmorizada e textura mais fina.

As técnicas mais utilizadas na pecuária brasileira têm sido a castração com duas incisões laterais na bolsa escrotal, castração com a remoção do ápice do escroto e castração com o burdizzo (Dietz et al., 1985). De acordo com Silva et al. (2003), algumas complicações podem ocorrer neste procedimento, como edema, miíases, retenção de coágulos, hemorragia e granuloma, sendo as duas últimas de menor ocorrência.

De acordo com essa realidade, a vacina para imunocastração de bovinos é uma alternativa à castração cruenta na redução dos níveis séricos de testosterona. A vacina é capaz de estimular o sistema imunológico do animal a produzir anticorpos específicos contra o fator liberador de gonadotrofinas (GnRF) e esse efeito inibe a função testicular cessando a produção de testosterona com acentuada diminuição do crescimento muscular (Hernandez et al., 2005) por bovinos machos adultos inteiros, portanto a ação é baseada na indução de anticorpos contra GnRF de forma a produzir uma supressão imunológica temporária da atividade testicular de bovinos adultos inteiros. Diante da relevância da temática e suas implicações na saúde animal, o objetivo do trabalho foi avaliar os diferentes métodos de castração no desempenho de garrotes Nelore na fase de terminação.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado na fazenda TAGUÁ situada no município de Vera no Estado de Mato Grosso. O período experimental foi de 140 dias (set/11 a jan/12). O abate dos animais ocorreu no Frigorífico FRIALTO, localizado

no município de Sinop no Estado de Mato Grosso. Foram utilizados 40 bovinos machos da raça Nelore com 24 meses de idade e peso vivo médio de 400 kg, submetidos a pastejo de *Panicum maximum* cv. Mombaça. Após 30 dias de adaptação os animais receberam 6 kg de ração, oferecida duas vezes ao dia. O concentrado era constituído de 73% de milho, 20% de soja, 7% de núcleo mineral (75% de NDT e 17% de PB). Os animais foram divididos aleatoriamente em três grupos experimentais, sendo T1: 20 machos submetidos a vacina anti GnRH (Bopriva® Pfizer), T2: 10 machos castrados com o método cirúrgico, e T3: 10 machos não castrados (inteiros). Os animais foram pesados cada 28 dias e no momento da administração da primeira dose da vacina Bopriva®, foram registradas as imagens por uma unidade de ultrassonografia veterinária PIE MEDICAL-Scanner 200, com uma sonda Sector Curved Array Scanner, modelo 51B04UM02.

Para avaliação das características da carcaça foram feitas 2 avaliações, no início e no final do experimento (D0 e D140). Para as mensurações, as imagens foram coletadas entre a 12ª e 13ª costelas, com o intuito de analisar a área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS). A segunda dose da vacina para imunocastração foi aplicada após 90 dias da primeira aplicação. Os animais foram abatidos após 140 dias de experimento (50 dias após 2ª dose) e as carcaças foram classificadas e tipificadas de acordo com as características de conformação e acabamento.

Para a avaliação subjetiva da quantidade de gordura subcutânea ou de cobertura, também considerado como acabamento de carcaça, foram tipificadas segundo Muller (1987): 1 - Magra (gordura ausente); 2 - Gordura escassa (1 a 3 mm de espessura); 3 - Gordura mediana (3 a 6 mm de espessura); 4 - Gordura uniforme (6 a 10 mm de espessura) e 5 - Gordura excessiva (acima de 10 mm de espessura).

Quanto a conformação, as carcaças foram classificadas como: 1 - Côncava; 2 - Sub-retilínea; 3 - Retilínea; 4 - Subconvexa; 5 - Convexa (Muller, 1987).

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado. As variáveis como peso inicial, peso final, ganho médio diário, peso da carcaça quente, rendimento de carcaça, espessura de gordura subcutânea, área de olho de lombo, foram verificados quanto à sua normalidade e homogeneidade de variância para, posteriormente, serem submetidos à Análise de Variância (ANOVA) ao nível de 5% de significância segundo o modelo:

$$y_{ij} = \mu + G_i + e_{ij}$$

onde:

- $y_{ij}$  - observação referente à amostra  $ij$
- $\mu$  - média geral
- $G_i$  - grupo experimental ( $i = 1;2;3$ )
- $e_{ij}$  - erro associado à observação  $ij$

Nas variáveis onde o Teste F foi significativo ( $P < 0,05$ ), as médias foram submetidas ao Teste de Tukey, também ao nível de 5% de significância. As análises estatísticas foram realizadas com o programa R (R Development Core Team, 2009).

## Resultados e Discussão

Não houve diferença do peso vivo inicial (Tabela 1) entre os animais do experimento, contudo houve diferença ( $p < 0,05$ ) no peso final dos animais não castrados, sendo superior aos animais castrados tanto cirurgicamente como através da vacinação (531kg x 501kg e 486kg). O maior peso vivo final dos animais não castrados é consequência do melhor desempenho deste grupo experimental tendo um ganho médio diário de 0,907kg ( $p < 0,05$ ), enquanto que os animais que foram submetidos a castração cirúrgica ou imunocastrados tiveram valores inferiores, 0,742 e 0,636kg respectivamente.

Resultados semelhantes foram observados por Reeves et al. (2004), trabalhando com animais imunocastrados e inteiros verificaram maior peso ao abate, maior rendimento de carcaça e maior proporção de músculo na carcaça dos animais não castrados e maior proporção de gordura na carcaça nos animais castrados. Vittori et al. (2006), trabalhando bovinos de diferentes grupos genéticos concluiu que as características da carcaça dos bovinos como peso, rendimento e proporção de músculo podem ser afetadas de acordo com a condição sexual.

Pacheco et al. (2005b), relataram que as diferenças no desempenho entre animais não castrados e castrados são mais acentuadas, em prol dos não castrados. Isto devido à maior ação hormonal proveniente dos hormônios androgênicos, entre eles a testosterona, produzida nos testículos (Anderson, 2007). Neste mesmo sentido, Coutinho Filho et al. (2006), utilizando machos em terminação concluíram que machos inteiros atingem a fase de deposição de gordura mais tardiamente que machos castrados ou imunocastrados, em detrimento do desenvolvimento muscular.

Contudo, quando se compara o peso de carcaça quente (PCQ) não houve diferença, ainda que as carcaças dos animais não castrados apresentaram valores maiores (280,29kg) que as dos castrados (273,96kg e 274,54kg), embora não significativo ( $p > 0,05$ ). Restle et al. (2000), observaram que os animais não castrados apresentaram 13,7% a mais de ganho de peso médio diário (GMD) e foram mais eficientes na transformação dos alimentos consumidos em ganho de que os castrados, esses dados corroboram com os encontrados neste trabalho.

Ítavo et al. (2008), trabalhando com bovinos cruzados castrados ou não, encontraram que o peso de abate e ganho médio diário diferiu entre os grupos, sendo os animais não castrados superiores aos animais castrado para essas duas características.

Segundo Climaco et al. (2006), as diferenças de peso entre os animais não castrados e castrados mostraram que os animais não castrados apresentaram, desde o início do período experimental, um peso vivo médio superior aos castrados, da

mesma forma os animais não castrados apresentaram maior ganho médio diário do que os castrados durante o período experimental.

Como observado neste experimento, os animais não castrados, mesmo tendo peso vivo final superior aos demais, não mantiveram essa diferença quando foi avaliado o peso de carcaça quente, devido ao rendimento de carcaça inferior (52,8%) aos castrados cirurgicamente ou vacinados (54,7% e 56,7%) respectivamente, porém esses valores não foram significativos ( $p > 0,05$ ).

Climaco et al. (2006), avaliando garrotes nelore castrados e não castrados, observaram que os animais castrados apresentaram maior rendimento de carcaça fria, pelo fato deste ser obtido após a retirada do cupim, que se apresentou maior nos animais inteiros, e ao fato de não terem sido considerados os pesos dos testículos, resultando em maior quebra para os animais inteiros, os dados obtidos corroboram aos apresentados neste trabalho.

Bovinos não castrados ganham peso mais rápido, pois convertem alimento em carne magra com maior eficiência e apresentam uma boa relação músculo: osso, com menores proporções de gordura, quando comparados às carcaças de bovinos castrados (Rodríguez et al., 2014). Portanto bovinos inteiros possuem mais tecido muscular por consequência maior musculabilidade quando comparados a bovinos castrados.

Kuss et al. (2009), trabalhando com animais superjovens e jovens encontraram peso de abate e de carcaça superiores aos animais castrados, contudo os animais jovens não castrados apresentaram maior peso (kg) de órgãos vitais e trato gastrointestinal (28,8% e 18,6%, respectivamente) em comparação aos jovens castrados.

Esses resultados demonstram que animais castrados têm um melhor rendimento de carcaça em relação aos não castrados, e quando são comparados os animais submetidos a castração cirúrgica e imunocastrados (vacinados), nota-se que os resultados obtidos para os animais vacinados foram inferiores aos animais castrados cirurgicamente, contudo isso pode ser explicado pelo curto intervalo entre a 2ª dose da vacina e o abate dos animais (50 dias), impossibilitando a total manifestação das características da imunossupressão hormonal.

Andreo et al. (2013), apresentaram resultados diferentes aos obtidos neste trabalho, comparando garrotes Nelore imunocastrados e não castrados observaram que os animais não castrados se desenvolveram melhor do que os imunocastrados ao longo do período experimental, em relação ao peso de carcaça quente (260,75kg x 243,60kg) e rendimento de carcaça (53,3% x 51,8) e maior ganho diário de peso (1,23kg x 1,06kg).

O rendimento de carne na carcaça depende do conteúdo de músculo esquelético e de sua relação com a ossatura e a gordura. Desta maneira, a proporção de músculo na carcaça aumenta com o incremento de peso do animal durante o período antes do acúmulo rápido de gordura, para depois diminuir na fase de terminação, por isso as carcaças dos animais castrados obtiveram maior rendimento.

Vittori et al. (2007), concluíram que o custo de produção dos animais é altamente influenciado pelo tempo que eles levam para serem abatidos e durante a fase de terminação, essa

**Tabela 1.** Desempenho animal e características de carcaça quente de garrotes Nelore submetidos a diferentes métodos de castração

	Grupo		
	Não castrados	Imunocastrados	Castrados
PVI	404,6±13,6 <sup>a</sup>	397,1±11,9 <sup>a</sup>	396,8±12,3 <sup>a</sup>
PVF	531,1±12,5 <sup>b</sup>	501,0±10,6 <sup>a</sup>	486,0±11,4 <sup>a</sup>
GMD	0,907 <sup>b</sup>	0,742 <sup>a</sup>	0,637 <sup>a</sup>
PCQ	280,29±16,28 <sup>a</sup>	273,96±14,38 <sup>a</sup>	274,54±12,12 <sup>a</sup>
RC	52,85±3,80 <sup>a</sup>	54,78±3,75 <sup>a</sup>	56,74±3,54 <sup>a</sup>

Letras diferentes na mesma linha, diferem entre si pelo teste T ( $p < 0,05$ )

influência é ainda maior, pois o custo das rações utilizadas é alto, devido ao uso de alta proporção de concentrado e maior conversão alimentar. Pádua et al. (2004) e Fernandes et al. (2007), encontraram superioridade dos animais inteiros em relação aos animais castrados quanto ao rendimento de carcaça, resultados que diferem dos dados apresentados neste experimento

Na Tabela 2, são apresentados os resultados obtidos para tipificação da carcaça quanto à musculosidade e acabamento. Os valores obtidos por meio da ultrassonografia no início do experimento demonstram que não houve diferença entre os grupos ( $p>0,05$ ) quanto a área de olho de lombo (AOL), sendo  $46,19\text{cm}^2$  para os não castrados e  $46,67\text{cm}^2$  e  $44,48\text{cm}^2$  para os castrados e imunocastrados, respectivamente. AOL é um indicador de musculosidade, medida na altura da 12ª costela, deve ser de no mínimo 29 centímetros quadrados para cada 100 quilos de peso de carcaça resfriada (Prado et al., 2004).

Essa semelhança entre os grupos para a musculosidade também se verifica após o abate, pois quanto a conformação (1 a 5), os valores não diferem entre os grupos ( $p>0,05$ ), tendo os animais não castrado escore 3,11 enquanto os animais castrados cirurgicamente escore 3,04 e vacinados escore 3,10.

Pacheco et al. (2005b), avaliando novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos relataram que as características avaliadas na carcaça que expressam musculosidade, como conformação, que representa uma avaliação subjetiva do volume muscular, AOL, espessura de coxão e perímetro de braço, apresentam correlação negativa e de média magnitude com as perdas por resfriamento da carcaça.

Os resultados apresentados se assemelham ao obtidos Kuss et al. (2009), esses autores compararam animais não castrados e castrados em diferentes idades e verificaram que apesar de apresentarem rendimentos de carcaças similares (em torno de 52%), os animais inteiros apresentaram melhor conformação do que os castrados, indicativo de maior musculosidade e resultado de maior deposição de tecido muscular devido ao efeito anabolizante dos hormônios testiculares.

Os animais castrados apresentaram maior valor para a gordura de cobertura, resultados semelhantes foram observados por Amatayakul-Chantler et al. (2012), que observaram maior taxa de marmoreio para animais imunocastrados com Bopriva® em relação ao grupo controle (inteiros).

Da mesma maneira, ao compararmos o acabamento de gordura (espessura de gordura subcutânea, EGS) entre os grupos, avaliado por ultrassonografia no início do experimento, mostrou valores semelhantes ( $p>0,05$ ), sendo os animais não castrados com 3,7mm de espessura gordura subcutânea e os

demais, independente da forma de castração, com 3,8mm de espessura.

Imediatamente após o abate foi avaliado o grau de acabamento (escore 1 a 5) dos animais, porém não houve diferença significativa entre os grupos analisados ( $p>0,05$ ), com valores muito próximos (escore 2,5) para todos os grupos. Esse comportamento concorda com os achados de Freitas et al. (2008), que não encontraram diferença na deposição de gordura subcutânea avaliando bovinos Nelore inteiro e castrado em diferentes idades. Vale ressaltar que essas características são importantes, pois geralmente apresentam relação positiva e de média a alta magnitude com o peso de abate (Pacheco et al., 2005b)

## Conclusão

O desempenho de animais não castrados é superior ao dos castrados, contudo os diferentes métodos de castração (imunocastração ou cirúrgico) não alteram as características de carcaça de garrotes Nelore na fase de terminação.

## Agradecimentos

À Zoetis, Indústria de Produtos Veterinários Ltda pelo incentivo e doação de doses e aplicador de vacina Bopriva para realização deste experimento.

## Literatura Citada

- Amatayakul-Chantler, R. S.; Jackson, J. A.; Stegner, J.; King, V.; Rubio, L. M. S.; Howard, R.; Lopez, E.; Walker, J. Immunocastration of Bos indicus × Brown Swiss bulls in a feedlot with the gonadotropin-releasing hormone vaccine Bopriva provides improved performance and meat quality. *Journal of Animal Science*, v.90, n.11, p.1-41, 2012. <<http://dx.doi.org/10.2527/jas.2011-4826>>.
- Anderson, N. Castration on calves. *Fact Sheet*. v.29, n.7, p.420-426, 2007.
- Andreo, N.; Brazorotto, J. S.; Pereira, C. S.; Novais, A. K.; Prohmann, E. F.; Bridi, A. M. 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, suplemento2, p.4121-4132, 2013. <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n6Supl2p4121>>.
- Araújo, H. S.; Sabbag, O. J.; Lima, B. T. M.; Andrighetto, C.; Ruiz, U. S. Aspectos econômicos da produção de bovinos de corte. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.42, n.1, p.82-89, 2012. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1983-40632012000100012>>.
- Climaco, S. M.; Ribeiro, E. L. A.; Mizubuti, I. Y.; Silva, L. D.; Turini, T. Desempenho e características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados e suplementados ou não durante o inverno. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.28, p.209-214, 2006. <<http://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v28i2.648>>.

**Tabela 2.** Medidas ultrassonográfica e subjetivas da carcaça de garrotes Nelore submetidos a diferentes métodos de castração

	Grupo		
	Não castrados	Imunocastrados	Castrados
Área de Olho de Lombo (cm <sup>2</sup> )	46,19±3,86 <sup>a</sup>	46,67±3,96 <sup>a</sup>	44,48±3,31 <sup>a</sup>
Espessura gordura subcutânea (mm)	3,70±0,51 <sup>a</sup>	3,81±0,52 <sup>a</sup>	3,85±0,52 <sup>a</sup>
Acabamento	2,55±0,52 <sup>a</sup>	2,54±0,59 <sup>a</sup>	2,50±0,52 <sup>a</sup>
Conformação	3,11±0,33 <sup>a</sup>	3,04±0,21 <sup>a</sup>	3,10±0,32 <sup>a</sup>

Letras diferentes na mesma linha, diferem entre si pelo teste T ( $p<0,05$ )

- Coutinho Filho, J. L. V.; Peres, R. M.; Justo, C. L. Produção de carne de bovinos contemporâneos, machos e fêmeas, terminados em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.5, p.2043-2049, 2006. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982006000700023>>.
- Dietz, O.; Schaetz, F.; Schleiter, H.; Teuscher, R. Operaciones y anestesia de los animales grandes y pequeños. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 165p. 1985.
- Dunshea, F. R.; D'Souza, D. N.; Pethick, D. W.; Harper, G. S.; Warner, R.D. Effects of dietary factors and other metabolic modifiers on quality and nutritional value of meat. *Meat Science*, v.71, n.1, p.8-38, 2005. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.05.001>>.
- Fernandes, A. R. M.; Sampaio, A. A. M.; Henrique, W.; Perecin, D.; Oliveira, E. A.; Tullio, R. R. Avaliação econômica e desempenho de machos e fêmeas Canchim em confinamento alimentados com dietas à base de silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.4, p.855-864, 2007. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007000400015>>.
- Freitas, A. K.; Restle, J.; Pacheco, P. S.; Pádua, J. T.; Lage, M. E.; Miyagi, E. S.; Silva, G. F. R. Características de carcaças de bovinos Nelore inteiros vs castrados em duas idades, terminados em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.6, p.1055-1062, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982008000600016>>.
- Hernandez, J. A.; Zanella, E. L.; Bogden, R.; Avila, D. M.; Gaskins, C. T.; Reeves, J. J. Reproductive characteristics of grass-fed, luteinizing hormone-releasing hormone-immunocastrated *Bos indicus* bulls. *Journal of Animal Science*, v.83, n.12, p.2901-2907, 2005. <<http://dx.doi.org/2005.83122901x>>.
- Ítavo, L. C. V.; Dias, A. M.; Ítavo, C. C. B. F.; Euclides Filho, K.; Morais, M. G.; Silva, F. F.; Gomes, R. C.; Silva, J. P. B. Desempenho produtivo, características de carcaça e avaliação econômica de bovinos cruzados, castrados e não castrados, terminados em pastagens de *Brachiaria decumbens*. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.60, n.5, p.1157-1165, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352008000500018>>.
- Kuss, F.; Jorge López, J.; Barcellos, J. O. J.; Restle, J.; Moletta, J. L.; Perotto, D. Características da carcaça de novilhos não castrados ou castrados terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.3, p.515-522, 2009. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009000300017>>.
- Kuss, F.; Moletta, J. L.; Perotto, D.; Paula, M. C.; Martins, A. S.; Silva, N. L.; Leme, M. C. J. Carcaça e carne de novilhos cruzas Pardo Suíço x Canchim e Purunã x Canchim terminados em confinamento. *Ciência Rural*, v.38, n.4, p.1061-1066, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000400024>>.
- Müller, L. Normas para a avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos. 2.ed. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1987. 31p.
- Nelson, M. L.; Marks, D. J.; Busboom, J. R.; Cronrath, J. D.; Falen, L. Effects of supplemental fat on growth performance and quality of beef from steers fed barley-potato product finishing diets: I. Feedlot performance, carcass traits, appearance, water binding, retail storage, and palatability attributes. *Journal of Animal Science*, v.82, n.11, p.3600-3610, 2004. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000400024>>.
- Pacheco, P. S.; Restle, J.; Silva, J. H. S. Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.5, p.1691-1703, 2005a. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982005000500031>>.
- Pacheco, P. S.; Silva, J. H. S.; Restle, J. Características quantitativas da carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.5, p.1666-1677, 2005b. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982005000500029>>.
- Pádua, J. P.; Magnabosco, C. U.; Sainz, R. D.; Miyagi, E. S.; Prado, C. S.; Restle, J.; Resende, L. S. Genótipo e Condição Sexual no Desempenho e nas Características de Carcaça de Bovinos de Corte Superjovens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.6, p.2330-2342, 2004. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982004000900020>>.
- Prado, C. S.; Pádua, J. T.; Corrêa, M. P. C.; Ferraz, J. B. F.; Miyagi, E. S.; Resende, L. S. Comparação de diferentes métodos de avaliação da área de olho de lombo e cobertura de gordura em bovinos de corte. *Ciência Animal Brasileira*, v.5, n.3, p.141-149, 2004. <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/26837>>. 22 Jun. 2015.
- R Development Core Team. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2009. <<http://www.R-project.org>>. 06 Nov. 2009.
- Reeves, J. J.; Shimokomaki, M.; Ribeiro, E. L. A. Growth and carcass characteristics of pasture fed LHRH immunocastrated, castrated and intact *Bos indicus* bulls. *Meat Science*, v.68, n.2, p.285-290, 2004. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.03.008>>.
- Restle, J.; Vaz, F. N.; Feijó, G. L. D. Características de carcaça 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. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982000000500015>>.
- Rodriguez, J.; Unruh, J.; Villarreal, M.; Murillo, O.; Rojas, S.; Camacho, J.; Jaeger, J.; Reinhardt, C. 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. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.10.024>>.
- Silva, L. A. F.; Viana Filho, P. R. L.; Verissimo, A. C. C.; Silva, E. B.; Silva, O. C.; Pádua, J. T.; Rabelo, R. E.; Trindade, B. R.; Sousa, J. N. 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 Saúde Produção Animal*, v.4, n.1, p.18-29, 2003. <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/623>>. 22 Jun. 2015.

- Vittori, A.; Gesualdi Júnior, A.; Queiroz, A. C. Alleoni, G. F.; Razook, G.; Figueiredo, L. A.; Desempenho produtivo de bovino de diferentes grupos raciais, castrados e não-castrados, em fase de terminação. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.59, n.5, p.1263-1269, 2007. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352007000500025>>.
- Vittori, A.; Queiroz, A. C.; Resende, F. D.; Gesualdi Junior, A.; Alleoni, G. F.; Razook, G.; Figueiredo, L. A.; Gesualdi, A. C. L. S. Características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos, castrados e não-castrados, em fase de terminação. *Revista Brasileira Zootecnia*, v.35, n.5, p.2085-2092, 2006. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982006000700028>>.