

Estudo de Caso:

## Desenvolvimento de bovinos em diferentes idades de castração

Marcio Moura da Silva (FCSGN)<sup>1</sup>

Weder Messias Ramos (FCSGN)<sup>2</sup>

Thiago Santana Cotrim (FCSGN)<sup>3</sup>

**Resumo:** O estudo de caso descreve o efeito da castração de bovinos em diferentes idades. A castração dos bovinos é um método rotineiro na pecuária de corte, carcaças de animais castrados são de maior aceitação no mercado se comparada as dos animais inteiros. O trabalho foi realizado entre os meses de julho de 2017 a fevereiro de 2019, e teve como objetivo diferentes idades de castração e sua influência no ganho de peso de bovino da raça Girolando. Os animais foram distribuídos em quatro grupos: Lote 1: animais castrados cirurgicamente com 1 mês de idade; Lote 2: animais castrados cirurgicamente com 7 meses de idade; Lote 3: animais castrados cirurgicamente com 14 meses de idade; Lote 4: animais que não foram castrados com 20 meses de idade. As pesagens ocorreram em intervalos de cinco meses para obtenção do peso médio, os dados obtidos foram submetido a análise de media simples. Houve diferença de peso entre animais castrados do lote 3 e animais não castrados. Os animais que tiveram um desenvolvimento maior em ganho de peso, foram os animais do lote 4, os não castrados. A castração feita antes da puberdade diminui o desenvolvimento durante o período.

**Palavras Chaves:** Castração; Bovinos; Desenvolvimento; Lucratividade.

**Abstract:** The case study describes the effect of castration of bovines at different ages. The castration of cattle is a routine method in beef cattle, carcasses of castrated animals are more accepted in the market when compared to whole animals. The work was realized between July 2017 and February 2019, and had as objective different ages of castration and its influence on weight gain of Girolando cattle. The animals were divided into four groups: Lot 1: castrated animals surgically with one month old; Lot 2: castrated animals surgically with seven months old; Lot 3: castrated animals surgically with fourteen months old; Lot 4: animals that were not castrated. The weighing occurred at intervals of five months to obtain the average weight, the data obtained were analyzed. There was weight difference between castrated animals of the Lot 3 and uncastrated animals. The animals that had more development in weight gain were animals of the Lot 4, the uncastrated animals with twenty months old. The castration done before puberty slows development during the period.

**Keyword:** Castration, Cattle, Development, Profitability.

<sup>1</sup> Discente do Curso Tecnologia em Agronegócio na Faculdade Ciências Sociais de Guarantã do Norte-MT (FCSGN). Rua Jequitibá, nº 40, Jardim Aeroporto. Cep: 78.520-000. E-mail: marciomoura64@hotmail.com;

<sup>2</sup> Discente do Curso Tecnologia em Agronegócio na Faculdade Ciências Sociais de Guarantã do Norte-MT (FCSGN). Rua Manaus, nº 1634, Jardim Vitória. Cep: 78.520-000. E-mail: wedermessiasramos@gmail.com;

<sup>3</sup> Professor Mestre em Zootecnia. Docente na Faculdade Ciências Sociais de Guarantã do Norte-MT (FCSGN). E-mail: thscotrim\_pb@hotmail.com;

## **1. Introdução**

A pecuária de corte apresenta-se como uma das mais importantes atividades no agronegócio brasileiro. Segundo o levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com alta de 1,4% em 2016, frente ao ano anterior, o efetivo nacional de bovinos atingiu a marca de 218,2 milhões de cabeças, a maior desde 1974, quando começou a série histórica. O Centro-Oeste concentrou 34,4% do rebanho nacional, com destaque para o Mato Grosso, que possui 30,3 milhões de cabeças (13,9% do total), um crescimento de 3,2%.

O grande obstáculo da pecuária de corte brasileira é a produtividade. Devido a grande importância econômica desta atividade, muitas estratégias estão sendo utilizadas para melhorar o desempenho produtivo dos animais, como a criação de confinamentos, melhoramento genético, suplementos minerais e a castração na idade certa, no caso de bovinos machos.

Segundo Euclides Filho, Kepler, et al, (2003), com a competitividade com outras carnes e a oportunidade de novos mercados para exportação, possibilitando o Brasil se consolidar no mercado mundial de carne bovina, requer da pecuária de corte a oferta de produtos de qualidade de maneira contínua durante o ano. Os mesmos autores ainda destacam, o aumento da prática de confinamento como alternativa de terminação de animais e o abate de novilhos jovens e precoces.

A castração de bovinos tem um propósito de melhorar a qualidade de carne produzida, visto que os animais submetidos a este procedimento tem maior cobertura de gordura na carcaça, maior maciez, suculência e sabor. Estas características resultam numa maior aceitação do produto no mercado de trabalho e maior remuneração por parte dos pecuaristas.

Ao longo da história, os animais de produção vêm sendo submetidos à castração com o objetivo de eliminar os problemas de manejo e reduzir o comportamento agressivo (KENT, 1996; STAFFORD, 2007).

Em relação à produtividade, animais inteiros apresentam maior proporção de músculo e geralmente peso superior aos demais animais castrados, porém a qualidade da carne é inferior, principalmente devido a menor depósito de gordura nos animais inteiros (ARALDI, 2007).

Muitas propriedades brasileiras ainda realizam a castração de bovinos de corte, porém ainda existem muitas dúvidas em relação a essas interferências desse processo nos animais.

Considerando que a carne de animais castrados pode fornecer maior quantidade de calorias e gorduras saturadas, indesejáveis na dieta humana (PEREIRA et al., 2008).

Segundo Hendrickon (2010), os métodos mais praticados são: Torquês ou Burdizzo, a Ablação dos Testículos, e a Imunocastração (Química): A Burdizzo, assim chamado, consiste em esmagar as veias, artérias, canais e ligamentos dos órgãos reprodutores: Ablação dos testículos, também conhecido como “castração a canivete”, consiste em se fazer um corte na bolsa escrotal e retirar os testículos do animal: A Imunocastração, que, por meio de injeção, elimina a dor e o desconforto do animal.

Quando o assunto é o bem estar animal, ambos os métodos (cirúrgico) apresentam vantagens e desvantagens, sendo que a castração cirúrgica provoca um alto nível de estresse no animal.

O processo de cicatrização decorrente desse método é lento e pode se agravar caso associado à miíases (bicheiras), comuns nos períodos de mais chuvas e/ou a infecções, prejudicando o ganho de peso no pós-operatório.

De acordo com Araldi (2007), apresentam crescimento mais rápido os animais inteiros em relação aos castrados, provavelmente devido ao efeito do hormônio masculino, testosterona, que atua como anabolizante natural.

Em geral, a melhor época para se castrar bovinos é aquela onde haja mais benefícios do que prejuízos, ou seja, uma relação custo/benefício favorável.

Segundo Gomes (2004), castrar bovinos acima de 12 meses de idade tem os inconvenientes do difícil manejo e do grande estresse causado, além do risco de se perder um animal de valor considerável caso apresentarem miíases ou infecções. Resultados de pesquisas mostram que a realização da castração até a fase de puberdade não apresenta diferença quanto ao desempenho do animal. Verificou-se também, que castrações realizadas após a puberdade apresentam ganhos relativamente pequenos devido às dificuldades de manejo e aos riscos gerados.

O objetivo deste trabalho foi verificar o desempenho de animais castrado, usando o método de castração cirúrgica, visando identificar a idade de castração mais viável para o índice de ganho de peso em menor tempo.

## **2. Efeitos da Castração Sobre o Desempenho Produtivo**

Bovinos machos não castrados, destinados à engorda na região Centro-Oeste do Brasil, são mantidos em grupos no pasto, o que geralmente leva a um comportamento mais agressivo em razão da idade e das elevadas concentrações de testosterona nesses animais (OLIVEIRA, 2006).

Bovinos castrados estão mais preparados para atender ao mercado consumidor por ser considerado um produto de melhor qualidade.

A camada de gordura é adequada, a coloração da musculatura é ideal, a maciez e o sabor da carne são completamente diferentes das encontradas em animais não castrados (LISTONI, 1998). Neste sentido, a indústria frigorífica tem estimulado a castração, sobretudo para evitar o fenômeno de encurtamento pelo frio, provocado pela velocidade de refrigeração da carcaça (FEIJÓ, 1998).

Segundo Kuss et al. (2009), a relação músculo e osso é similar entre os não castrados e castrados, uma vez que o aumento da proporção de tecido ósseo dos animais não castrados é acompanhado de maior deposição de músculo. Já em relação músculo e gordura em animais não castrados é maior, o que evidencia a produção de maior proporção de carne magra por estes animais.

Vittori et al. (2007), observaram que o ganho de peso médio diário e a conversão alimentar foram semelhantes entre castrados e não castrados. No entanto, para os animais não castrados alcançarem o mesmo ponto de acabamento dos animais castrados, é necessário mais tempo de confinamento.

O custo de produção dos animais é altamente influenciado pelo tempo que eles levam para serem abatidos. Durante a fase de terminação, essa influência é ainda maior, pois o custo das rações utilizadas é alto, devido ao uso de alta proporção de concentrado (VITTORI et al, 2007).

Em relação ao desempenho, bovinos demonstram redução da taxa de ingestão de alimentos e de ganho de peso diário por um período após a castração (STAFFORD et al., 2005).

### **3. Testículo**

O testículo apresenta duas funções principais, a espermatogênese e a produção e secreção de andrógenos.

A função testicular normalmente requer estimulação do hormônio luteinizante (LH) e do hormônio folículo estimulante (FSH), que por sua vez, são controlados por secreções pulsáteis do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) do hipotálamo.

O FSH estimula, ainda, a produção de uma proteína ligadora de andrógenos (ABP) pelas células de Sertoli, que é secretada no lúmen dos túbulos seminíferos e forma um complexo com andrógenos, garantindo concentração adequada de testosterona para a maturação das células germinativas, que resultam nos espermatozoides (HAFEZ; HAFEZ, 2004).

### **3.1 Função Endócrina**

O testículo desempenha várias funções endócrinas, podendo-se citar, entre as principais, a produção de Inibina, importante para a autorregulação (retroalimentação), produção de testosterona pelas células de Leydig, que desempenha uma importante função para promover o imprint hipotalâmico do hipotálamo dos fetos do sexo masculino e para o funcionamento no padrão tônico; desenvolvimento e manutenção da secreção das glândulas sexuais acessórias. É o responsável pela parte da espermatogênese conhecida como espermiogênese; produção dos feromônios para atração sexual e marcação do ambiente e garante as características sexuais secundárias masculinas (RUSSEL et al., 1990).

A testosterona é o hormônio reprodutivo de maior predominância no macho e suas funções estão relacionadas com as manifestações do libido, o início da espermatogênese, a atividade secretora dos órgãos acessórios e as características sexuais secundária (O'DONNELL et al., 2001).

### **3.2. Função Exócrina**

A espermatogênese é um complexo e bem organizado processo, que dura, em média, de 30 a 75 dias, na maioria dos mamíferos estudados (FRANÇA; RUSSEL, 1998). O processo envolve quatro classes de células germinativas: as espermatogônias, os espermátócitos, as espermátides e os espermatozoides e pode ser dividida em três fases distintas: a mitótica ou espermatogonial (ou ainda proliferativa), a meiótica e a espermiogênese ou fase de diferenciação.

A fase espermatogonial é caracterizada pela divisão mitótica, em série, das espermatogônias primordiais. Quatro gerações sucessivas de espermatogônias do tipo A (A1 a A4) são originadas.

#### **4. Técnicas Utilizadas Para Castração Física**

Todos os tipos de castrações danificam os testículos irreversivelmente, levando-os à atrofia por estenose do vaso.

Em relação a Castração Física frequentemente utilizada é aquela que envolve a remoção cirúrgica dos testículos (orquiectomia), danos irreversíveis ou destruição dos testículos, e incluem a aplicação de fitas elastradoras, remoção cirúrgica anéis de borracha e uso do alicate castrador tipo emasculador.

##### **4.1 Complicações do Método de castração Física**

As potenciais complicações associadas com a castração incluem hemorragia, edema, infecção e deficiência ou falha na cura das ulcerações. Segundo Stafford, et al., (2000), em fazendas de criação de gado bovino, localizadas na Nova Zelândia, a castração cirúrgica está associada com graves complicações, incluindo hemorragia, edemas, infecções e morte.

A hemorragia consiste em uma das complicações mais comuns na castração, podendo ocorrer durante, imediatamente ou mesmo após vários dias do ato cirúrgico (STAINKI, 2006). Acontece quando de forma incorreta (pressão insuficiente) ou quando não se ajusta adequadamente o fio de sutura nas castrações com bisturi, podendo levar a hemorragia, com morte por anemia (OLIVEIRA et al., 2006).

#### **5. Material e Método**

O experimento foi realizado durante os meses julho de 2017 a fevereiro de 2019, na região Norte do Estado de Mato Grosso, na propriedade do senhor Bertulino Pereira Ramos que fica localizada na comunidade Páscoa 4, à 35 km da cidade de Guarantã do Norte. E teve como objetivo a castração de animais em diferentes idades, desenvolvimento e ganho de peso.

Foram utilizados 12 bezerros da raça Girolando com a idade inicial de 30 dias, criado a pasto em regime extensivo, manejados em piquetes com pastagem predominante de Brachiara

*decumbens*, com sombreamento natural, contendo água e sal mineral ad libitum. Os mesmo foram mantidos nessas condições até os 20 meses.

Os animais foram devidamente identificados e divididos aleatoriamente em quatro lotes, que seguem abaixo:

Lote 1: animais castrados cirurgicamente com 1 mês de idade;

Lote 2: animais castrados cirurgicamente com 7 meses de idade;

Lote 3: animais castrados cirurgicamente com 14 meses de idade;

Lote 4: animais que não foram castrados com 20 meses de idade.

Após a etapa de separação dos lotes, cada grupo de animais foi pesado de cinco em cinco meses em balança manual para bovinos. Totalizando 4 pesagens durante o período experimental.

No procedimento de castração cirúrgica, foi feita uma incisão na região caudal do escroto e a retirada dos dois testículos. Após a cirurgia, no mesmo dia, foi iniciado o pós-operatório, com aplicação de uma dose do anti-inflamatório Flunexim Meglumine 1,1mg/kg, intramuscular e aplicação de repelente.

## 6. Resultado e Discussão

Como podemos analisar na tabela 1, houve diferença razoável de peso entre os lotes.

Já avaliando o primeiro lote castrado com o último lote não castrado, houve uma grande diferença de ganho de peso por média, consequência disso é a castração precoce, pois os animais mais jovens não tiveram ganho de peso esperado como nos demais lotes.

**Tabela 1:** Peso e média dos lotes de bovinos avaliados.

Peso Médio Por Lotes de Animais				
	Lote 01	Lote 02	Lote 03	Lote 04
1ª Pesagem	96,03 kg	138,04 kg	168,00 kg	239,03 kg
2ª Pesagem	98,00 kg	140,06 kg	172,00 kg	243,01 kg
3ª Pesagem	99,07 kg	163,03 kg	178,04 kg	246,07 kg

<b>4ª Pesagem</b>	<b>104,05 kg</b>	<b>164,07 kg</b>	<b>193,00 kg</b>	<b>256,00 kg</b>
-------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

A idade de castração de bovinos de corte é questionada frequentemente por produtores, pois seus efeitos irão influenciar de diferentes formas a resposta produtiva do animal e estão diretamente relacionados com a idade em que é feito o procedimento.

Bovinos machos inteiros tendem a produzir carne de baixo grau de qualidade, menos consistente, com menor marmoreio e menor maciez. As carcaças de bovinos inteiros têm remuneração menor e menor aceitação pelos consumidores, quando comparadas as de bovinos castrados.

Segundo Oliveira, et al. (2006), dependendo da idade de abate e da classificação do animal como superprecoce, a castração pode tornar-se desnecessária para aqueles animais que serão abatidos até os 15 meses de idade. Para os animais que serão abatidos após os 18 meses de idade, esta prática é importante, pois, os mesmos estarão no início da puberdade e da produção hormonal e com isso terão conseqüentes mudanças de comportamento.

As vantagens da castração de animais logo após o nascimento é um estresse menor, maior disposição alimentar, cicatrização rápida, e menos gastos com medicamentos. Já a desvantagem da castração de animais após a puberdade é uma lenta recuperação, podendo em alguns casos acontecer hemorragias, infecções e miíases (bicheiras), que podem causar a perda do animal.

Silva (2000), afirma que em relação ao desempenho, em geral, animais não castrados crescem mais rápido, utilizam alimentos mais eficientemente e produzem carcaças com maior porcentagem de carne comercializável e com menos gordura.

Por fim, concluímos que animais castrados tem uma melhor disposição de gordura em relação a inteiros, já estes tem um maior rendimento de carcaça, maior musculatura, o que determina nos animais inteiros uma carne magra. Para que os animais não-castrados tenham um grau de acabamento desejado, necessitam ser abatidos com pesos mais elevados que animais castrados.

**Tabela 2:** Características das diferentes Idades de Castração

	<b>Época de castração</b>			
	<b>Nascimento</b>	<b>Desmama</b>	<b>12 Meses</b>	<b>18 Meses</b>
<b>Época do Ano</b>	<b>Jul-Nov</b> (Final das secas-entradas das chuvas)	<b>Abr-Mai</b> (Final de chuva)	<b>Set-Out</b> (Entradas das chuvas)	<b>Abr-Mai</b> (Final das chuvas)
Oferta de Alimento	<b>Abundante (Leite)</b>	<b>Baixa</b>	<b>Média-Alta</b>	<b>Baixa</b>
Estresse	<b>Mínimo</b>	<b>Muito Alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Alto</b>
Manejo	<b>Facílimo</b>	<b>Médio</b>	<b>Difícil</b>	<b>Difícilimo</b>
Míases	<b>Média</b>	<b>Média</b>	<b>Alta</b>	<b>Alta</b>
Ganho de Peso Adicional	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1-3%</b>	<b>3-5%</b>
Custo	<b>Baixíssimo</b>	<b>Médio</b>	<b>Alto</b>	<b>Alto</b>

Fonte: Adaptado de Embrapa (1997)

Segundo a Tabela acima da Embrapa (1997), todas as épocas ou idades de castração preconizadas apresentam vantagens e desvantagens:

#### **Nascimento:**

Vantagens: Abundância de alimento (leite), manejo fácil do bovino, nível de estresse mínimo, recuperação pós-cirúrgica rápida e custo de castração baixo;

Desvantagens: Ausência de ganho de peso e frequência de miíases de media a alta.

#### **Desmama:**

Vantagens: Frequência de miíases e custo de castração intermediário;

Desvantagens: É estressante para o bovino a realização da desmama e da castração no mesmo período. Outro fator é a proximidade da época de restrição alimentar devido ao início da seca, que pode comprometer a saúde do animal, ocasionando assim, o retardamento de ganho de peso nos animais.

#### **12 meses de Idade:**

Vantagens: Oferta de alimento alta, frequência de miíases intermediária e média de ganho de peso adicional de 1-3% (diferença de ganho de peso entre um bovino castrado com 12 meses e outro castrado ao nascimento).

Desvantagens: Manejo difícil dos bovinos, nível de estresse e o custo de castração alta.

#### **18 meses de Idade:**

Vantagens: Frequência de miíases intermediária e média de ganho de peso adicional de 3-5% (diferença de ganho de peso entre um bovino castrado com 18 meses e outro castrado ao nascimento).

Desvantagens: Oferta de alimento baixa, manejo difícil dos bovinos, nível de estresse e custo de castração altos.

Por fim, considerando-se os sistemas de produção visando o abate de bovinos, a melhor época de castração é no nascimento ou nas primeiras semanas de vida, pois apresentam vantagens superiores em relação a outros períodos.

## **7. Conclusão**

Os animais inteiros apresentaram maior desenvolvimento e ganho de peso em relação aos animais castrados de 01 a 14 meses.

A castração de animais antes dos 14 meses é viável em relação a recuperação e a cicatrização pós castração.

Houve uma diferença no desenvolvimento entre os animais castrados com 1 mês a 7 meses.

## **Bibliografia**

ARALDI, D. F.; Manejo de Bovinos de Corte: Material didático da disciplina Bovinocultura de Corte. Cruz Alta: UNICRUZ, 2007.

Embrapa Gado de Corte: CASTRAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE: A DECISÃO É DO PRODUTOR!. 1997. Documento elaborado com dados fornecidos pelo pesquisador Gelson L. D. Feijó. Disponível em:  
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item105127/1/Gado-de-Corte-Divulga22.pdf>.

EUCLIDES FILHO, Kepler, et al. Desempenho de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte em confinamento. Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.5, p.1114-1122, 2003.

FEIJÓ, G.L.D. Castração de bovinos de corte: a decisão é do produtor. Boletim informativo, CNPGC/EMBRAPA, 1998.

FRANÇA, L.R.; RUSSEL, L.D. The testis of domestic animals. In: Regadera, J e Martinez Garcia (Ed). Male Reproduction: a multidisciplinary overview. Madrid: Churchill Livingstone, 1998a. p.197-219.

GOMES, L. C. G. *Embrapa Gado de Corte. Quando castrar bovinos.* 2004.

HAFEZ, E.S.R.; HAFEZ, B. Reprodução Animal. 7ed. São Paulo: Manole, 2004, 513p.

HENDRICKSON, D. A. Técnicas Cirúrgicas em Grandes Animais. 3ª Ed. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan, 2010.

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/16994-rebanho-de-bovinos-tem-maior-expansao-da-serie-historica>

<http://old.cnpqg.embrapa.br/publicações/divulga/GCD22.html>

KENT JE, THRUSFIELD MV, ROBERTSON IS, ET AL. Castration of calves: a study of methods used by farmers in the United Kingdom. Vet. Rec. 1996;138:384-387.

KUSS, F. et al. Características da carcaça de novilhos não-castrados ou castrados terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. Revista Brasileira Zootecnia, v.38, n.3, p.515-522, 2009.

LA FONTAINE D. Dehorning and castration of calves under six months of age. Agnote, Australia. Available at: HYPERLINK "mhtml:file://D:\My documents\Doutorado\Artigos Esterilização química\Welfare Implications of Castration of Cattle.mht!https://transact.nt.gov.au/ebiz/dbird/TechPublications.nsf/C5AF1480C26CC23269256EFE004F648E/\$file/804.pdf?OpenElement" \l "search=" \n \_blankhttps://transact.nt.gov.au/ebiz/dbird/TechPublications.nsf/C5AF1480C26CC23269256EFE004F648E/\$file/804.pdf?OpenElement#search=%22Dehorning%20and%20castration%20of%20calves%20under%20six%20months%20of%20age%22 Acesso realizado em 20 de maio de 2019.

LISTONI, A. Boi inteiro x boi castrado. Revista Produtiva, v. 22, p. 38-39, 1998.

O'DONNEOL, L.; ROBERTSON. K.M.; JONES, M.E.; SIMPSON, E.R. Estrogen and spermatogenesis. Endocrine Reviews, v.22, n.3, p.289-318, 2001.

OLIVEIRA, V.A.; SILVEIRA, A.C.; PEDRA, A. Comunicação pessoal. 2006.

PEREIRA, A. S. C; LOPES, M. R. F; Características de carcaça e da carne de bovinos de corte castrados vs inteiros. 2008.

RUSSEL, L.D.; ETTLIN, R.A.; SINHAHIKIN, A.P. et al. Histological and Histopathologic al Evaluation of the Testis. Clearwater: Cache River Press, 1990. 286p.

SILVA, F. F. Aspectos produtivos da castração de novilhos de corte. Cad. Téc. Vet. Zootec.,n.33, p.68-94, 2000.

STAFFORD KJ, MELLOR DJ, MCMEEKAN CM. A survey of the methods used by farmers to castrate calves in New Zealand. NZ Vet J 2000; 48:16-19.

STAFFORD KJ, MELLOR DJ. The welfare significance of the castration of cattle: a review. NZ Vet J 2005; 53:271-278.

STAFFORD KJ. Alleviating the pain caused by the castration of cattle. Vet J 2007;173:333-342.

STAINKI, D. R. Orquiectomia, 2006. Disponível em: < [HYPERLINK "http://pucrs.campus2.br/~stainki/CirurgiaI/orquiectomia06.pdf"](http://pucrs.campus2.br/~stainki/CirurgiaI/orquiectomia06.pdf)http://pucrs.campus2.br/~stainki/CirurgiaI/orquiectomia%2006.pdf>. Acesso em: 13 Maio 2019.

VITTORI, A.; QUEIROZ, A.C.; RESENDE, F.D. et al. Desempenho produtivo de bovinos de diferentes grupos raciais, castrados e não-castrados, em fase de terminação. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia., v.59, n.5, p.12631269, 2007.