

Orquiectomia em suínos com diferentes fios de sutura: influência sobre resposta inflamatória e cicatrização**Orchiectomy in pigs with different suture threads: influence on inflammatory response and healing**

DOI:10.34117/bjdv6n9-390

Recebimento dos originais: 14/08/2020

Aceitação para publicação: 17/09/2020

Eduardo de Paula Nascente

Mestrando em Ciência Animal, Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás

Endereço: Campus Samambaia, Goiânia, Goiás, Brasil.

E-mail: eduardodepaula100@gmail.com

Weder Rener Espíndola

Graduando em Medicina Veterinária, Instituto Federal Goiano Campus Urutaí

Endereço: Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Urutaí, Goiás, Brasil.

E-mail: wederener18@hotmail.com

Carolina Fonseca Osava

Docente, Doutora, Produção e Sanidade de Suínos, Departamento de Medicina Veterinária do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí

Endereço: Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Urutaí, Goiás, Brasil.

E-mail: carolina.osava@ifgoiano.edu.br

Adriana da Silva Santos

Docente, Doutora, Patologia Animal, Departamento de Medicina Veterinária do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí

Endereço: Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Urutaí, Goiás, Brasil.

E-mail: adriana.santos@ifgoiano.edu.br

Fabício Carrião dos Santos

Doutor em Ciência Animal, Instituto Federal Goiano Campus Urutaí

Endereço: Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Urutaí, Goiás, Brasil.

E-mail: fabricio.carriao@gmail.com

Paulo José Bastos Queiroz

Docente, Doutor, Cirurgia de Grandes Animais, Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás

Endereço: Campus Samambaia, Goiânia, Goiás, Brasil.

E-mail: paulojose.vet@hotmail.com

Sabrina Lucas Ribeiro de Freitas

Docente, Mestre, Clínica e Cirurgia de Grandes Animais, Departamento de Medicina Veterinária do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí

Endereço: Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Urutaí, Goiás, Brasil.

E-mail: sabrina.freitas@ifgoiano.edu.br**RESUMO**

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a resposta inflamatória e evolução cicatricial em suínos submetidos a orquiectomia com diferentes fios de sutura. Foram utilizados neste experimento 18 suínos, machos, com três meses de idade e distribuídos aleatoriamente em três grupos (GI, GII e GIII) de seis animais cada. Os animais foram submetidos à orquiectomia e a ligadura do cordão espermático foi realizada com fio de algodão nº 0, fio de Catgut cromado nº 1-0 e fio de Poliglactina 910 nº 0. No pós-cirúrgico foram avaliados a evolução da ferida cirúrgica, por meio dos seguintes parâmetros: intensidade e tipo de exsudato, edema, calor, hiperemia, distribuição da inflamação, presença de crostas, contração da ferida e tempo para cicatrização completa. Os resultados obtidos demonstram que o tipo de fio de sutura não interfere significativamente sobre a resposta inflamatória e no tempo de cicatrização em suínos submetidos a orquiectomia.

Palavras-chave: Castração, catgut, inflamação, poliglactina 910, reação tecidual.**ABSTRACT**

The objective of this study was to evaluate the influence of different suture threads used in swine orchietomy on the inflammatory response and healing evolution. Eighteen male pigs, three months old and randomly distributed in three groups (GI, GII and GIII) of six animals each, were used in this experiment. The animals were submitted to orchietomy and ligation of the spermatic cord was performed with cotton thread 0, chrome Catgut thread 1-0 and Polyglactin 910 thread 0. In the postoperative period, the evolution of the surgical wound was evaluated, by through the following parameters: intensity and type of exudate, edema, heat, hyperemia, distribution of inflammation, presence of crusts, contraction of the wound and time for complete healing. The results obtained demonstrate that the type of suture thread does not significantly interfere with the inflammatory response and healing time in pigs undergoing orchietomy.

Key words: Castration, catgut, inflammation, polyglactin 910, tissue reaction.**1 INTRODUÇÃO**

Na suinocultura, a orquiectomia é uma prática que tem por objetivo evitar o odor desagradável presente na carcaça de suínos machos, que é ocasionado pelo acúmulo de androstenona e escatol na gordura. Por esse motivo, o abate de suínos não castrados é proibido pela legislação brasileira, conforme consta no artigo 121 do RIISPOA, Decreto 30.691 de 29/03/1952, alterado pelo Decreto 1255 de 25/06/1962. Dentre as técnicas de castração, a orquiectomia é a mais utilizada nos criatórios brasileiros, pois é um método rápido, simples e econômico. No entanto, quando não submetidos a protocolos adequados de anestesia e analgesia,

os animais são expostos a longos períodos de dor e estresse, o que pode refletir negativamente na produtividade (Leidig et al. 2009).

No procedimento de orquiectomia, os fios de sutura são utilizados para realizar a ligadura do cordão espermático, atuando na hemostasia preventiva e favorecendo a cicatrização da ferida cirúrgica (Ribeiro e Graziano, 2003). Entretanto, dependendo do tipo de fio de sutura empregado e das condições pré, trans e pós-operatórias, pode ocorrer o desenvolvimento de processo inflamatório intenso, que resulta na rejeição desse material e complicações na cicatrização. Dessa forma, as características físicas e químicas dos fios de sutura devem ser levadas em consideração, a fim de reduzir as chances de desenvolvimento de complicações pós-operatórias. Nessas circunstâncias, é necessário avaliar a biocompatibilidade dos materiais de sutura com as diferentes espécies e procedimentos cirúrgicos, a fim de fornecer aos cirurgiões alternativas de materiais que ocasionem menos complicações pós-operatórias (Matos, 2007).

São poucos os estudos que avaliaram as implicações dos fios de sutura usados na ligadura do cordão espermático de suínos. Estudos desta esfera são necessários principalmente devido ao seu impacto sobre o bem-estar animal e produtividade dos suínos (Comassetto et al., 2014). Ainda que a orquiectomia habitualmente seja realizada em leitões neonatos, quando realizada em animais mais velhos destinados ao abate, o procedimento pode interferir no desempenho e ocasionar a morte por complicações decorrentes do procedimento cirúrgico (Dukes, 2017, Hendrickson e Baird, 2013). Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar a resposta inflamatória e cicatricial de suínos submetidos à orquiectomia empregando diferentes fios de sutura.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ANIMAIS E PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

Foram utilizados 18 suínos machos, inteiros, três meses de idade, com peso entre 38 e 45 kg, produtos de cruzamento industrial (*Duroc x Large White*), provenientes do Setor de Suinocultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí, Goiás. Os animais foram mantidos em baias de alvenaria, receberam água *ad libitum* e alimentação a base de ração proteica e energética produzida no próprio campus. Este experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais do Instituto Federal Goiano (CEUA/IF Goiano) sob protocolo de número nº 7266310817.

Aos 90 dias de idade, os animais foram pesados e divididos aleatoriamente em três grupos de acordo com o tipo de fio utilizado para a ligadura do cordão espermático na orquiectomia. No

GI (n=6) utilizou-se fio de algodão n° 0, no GII (n=6) utilizou-se fio Catgut cromado n° 1-0 e no GIII (n=6) foi utilizado de Poliglactina 910 n° 0.

No pré-operatório realizou-se jejum hídrico e alimentar de 12 horas e antibioticoterapia profilática com Penicilina G benzatina (40.000 UI/Kg/IM). Como protocolo anestésico utilizou-se acepromazina (0,2 mg/kg/IM) e azaperone (4 mg/kg/IM) para sedação. O bloqueio anestésico local foi realizado na linha de incisão por via subcutânea e intratesticular com cloridrato de lidocaína (4 mg/kg). Na sequência, os animais foram posicionados na mesa cirúrgica em decúbito lateral esquerdo e a região escrota foi submetida a antisepsia com iodopovidone degermante e álcool 70%. O procedimento de orquiectomia foi realizado de acordo com a técnica descrita por Anderson (2007).

Após a conclusão do procedimento cirúrgico, os animais foram realocados em suas baias e monitorados até deambularem. No pós-operatório realizou-se curativo local com solução de cloreto de sódio (NaCl) a 0,9%, iodopovidona tópico a 1% e aplicação de *spray* a base de sulfadiazina de prata diariamente até a cicatrização clínica da ferida cirúrgica. A antibioticoterapia foi realizada com Penicilina G benzatina (40.000 UI/Kg/IM) e a analgesia com flunixin meglumine (1,5 mg/kg/IM/SID), ambos por três dias consecutivos.

2.2 AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA DA FERIDA CIRÚRGICA

Para examinar a evolução da ferida cirúrgica foram atribuídos escores para cada um dos parâmetros avaliados, que incluíram contração da pele escrotal, edema, grau de hiperemia, calor na ferida, tipo de exsudato, distribuição da inflamação, formação de crostas e período da cicatrização completa da ferida (Tabela 1).

Tabela 1. Escores de processo inflamatório utilizados na avaliação da cicatrização da ferida cirúrgica dos suínos submetidos à orquiectomia com diferentes fios de sutura. Adaptado de Mandelbaum et al. (2003) e (Ackerman et al., 2013).

Parâmetros avaliados	Pontuação atribuída aos aspectos
Exsudato Seroso	(0) Ausente
Exsudato Sanguinolento	(1) Leve ou Discreto
Edema	(2) Moderado
Hiperemia	(3) Acentuado
Calor	
Distribuição Inflamação	(0) Focal
	(1) Multifocal
	(2) Localmente Extensiva
	(3) Difusa

Contração da Ferida Croscas	(3) Ausente (2) Leve ou Discreto (1) Moderado (0) Acentuado
Somatório	Inflamação Ausente – 0 a 4 pontos Inflamação Leve – 5 a 8 pontos Inflamação Moderada - 9 a 14 pontos Inflamação Acentuada – 15 a 24 pontos

Tal metodologia foi adaptada de Mandelbaum et al. (2003), baseando-se ainda nos aspectos patológicos envolvidos durante o processo inflamatório e cicatricial (Ackerman et al. 2013). As avaliações macroscópicas da ferida ocorreram nos dias um, três, sete, 10 e 14 após a realização do procedimento cirúrgico. As avaliações foram realizadas pelo mesmo avaliador, individualmente, sempre antes da limpeza da ferida cirúrgica. Em seguida, as feridas eram fotografadas para posterior comparação entre os grupos.

2.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O estudo foi desenvolvido em delineamento inteiramente casualizado. Para fins de avaliação do processo inflamatório e cicatricial, foram considerados três tratamentos, caracterizados pelos diferentes fios de sutura. Cada tratamento foi composto por seis animais (repetições), em que cada suíno constituiu uma unidade experimental. Os dados que obedeceram a curva de normalidade foram submetidos a análise de variância e teste t, e em contrapartida, quando identificada a não normalidade, utilizou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Foi adotado nível de 0,05 de significância em todos os testes, utilizando o software R (Core Development Core Team, 2018).

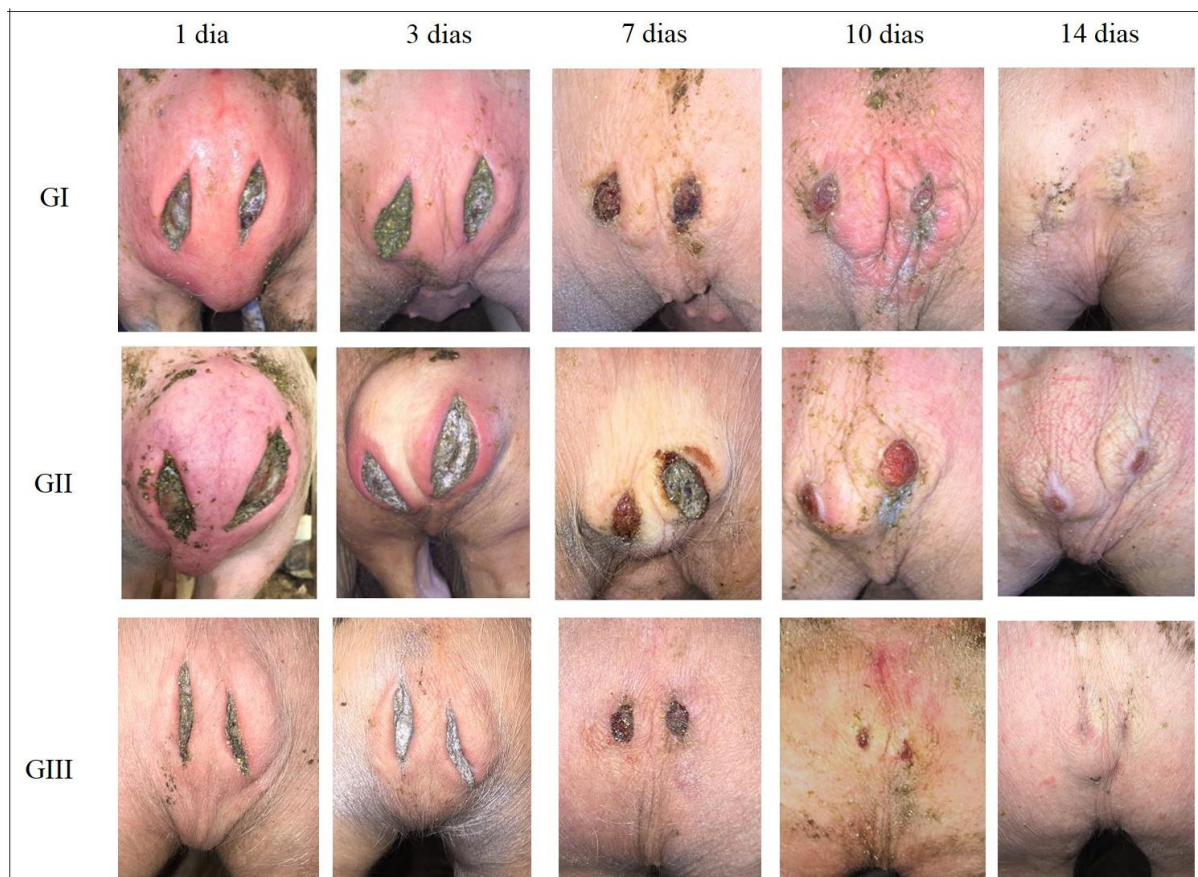
3 RESULTADOS

Não houve diferença estatística significativa pelo teste de Kruskal-Wallis entre os grupos quando se avaliou o processo inflamatório (Tabela 2). De modo geral, o grupo GIII apresentou inflamação inicialmente moderada, que evoluiu para leve no dia sete de pós-operatório. Nos grupos GI e GII, houve inflamação intensa nas primeiras 24 horas de pós-operatório, porém a partir do dia três após a cirurgia, houve redução progressiva da intensidade da inflamação (Fig. 1).

Tabela 2. Mediana do escore de inflamação para os grupos GI (fio de algodão n° 0), Grupo GII (fio Catgut cromado n°1-0) e Grupo GIII (fio Poliglactina 910 n° 0) avaliados 24 horas, 3, 7 10 e 14 dias de pós-operatório.

Grupos	24 horas após	3 dias após	7 dias após	10 dias após	14 dias após
GI	16,5	10,5	8,5	4,5	0
GII	17,5	10,5	7	5	0
GIII	13,5	9	4	1,5	0

Clinicamente, até o terceiro dia após a castração, os suínos do grupo GII apresentaram edema, hiperemia, inflamação localmente extensiva e calor mais acentuados quando comparados aos outros grupos. Entretanto, não houve diferença quanto à quantidade de exsudato seroso em comparação aos grupos GI e GIII (Figura 1).

Figura 1. Evolução da ferida cirúrgica de suínos castrados com fio de algodão n° 0 (GI), fio de catgut cromado n°1-0 (GII) e fio de poliglactina 910 n°0 (GIII), em diferentes tempos após procedimento cirúrgico.

No sétimo dia, a formação de crostas foi superior no GII, seguido respectivamente pelos grupos GI e GIII. Neste período, observou-se presença de exsudato sanguinolento nos suínos do

grupo GII e ausência de processo inflamatório em GIII. No décimo dia, metade dos animais do grupo GI não apresentava sinais de processo inflamatório, porém, todos os suínos do grupo GII ainda apresentavam inflamação. Mesmo os dados referentes ao tempo de cicatrização não obedeceram curva de normalidade, não houve diferença significativa entre os grupos quanto ao tempo de cicatrização da ferida cirúrgica (Tabela 3).

Tabela 3. Média e desvio padrão do tempo para cicatrização completa de suínos submetidos à orquiectomia com fio de algodão n° 0 (GI), fio de catgut cromado n°1-0 (GII) e fio de poliglactina 910 n°0 (GIII).

Grupos	Tempo para cicatrização completa (dias)
GI	14,83 ± 1,33
GII	15,00 ± 1,10
GII	13,17 ± 1,60

4 DISCUSSÃO

Os animais castrados com fio de poliglactina 910 apresentaram resultados clínicos satisfatórios quando comparados aos demais, o que pode ser explicado pelas características físico-químicas desse material. A poliglactina 910 é um material estável mesmo em feridas contaminadas, como as provocadas neste experimento, em que a ferida estava em constante contato com um ambiente contaminado (Craig, 1975). A rápida recuperação da ferida também foi encontrada por Bharathi et al. (2013), o qual notou que os pacientes submetidos a reparo de episiotomia com fio de poliglactina 910 apresentaram ausência de dor, de secreção e de edema quando comparadas a aqueles em que se utilizou o fio de catgut cromado.

A discreta resposta inflamatória causada por este fio também foi observada em outros experimentos, como o de Okamoto et al. (2003) e Saito et al. (2006) que descreveram a resposta tecidual inflamatória da poliglactina 910 em suturas de pele em ratos. Em todos esses experimentos, confirmou-se que o uso deste fio apresenta resposta biológica satisfatória, sendo utilizado em diferentes tecidos e sistemas orgânicos, o que melhora o bem estar animal.

Não foram encontrados relatos do uso deste fio em procedimentos de orquiectomia em suínos machos. Porém, em fêmeas suínas submetidas a histerectomia, o uso deste fio causou discreta reação local com marcante infiltração de macrófagos (Nascimento, 2019). No entanto, mesmo apesar de resultados satisfatórios descritos na literatura, este material apresenta um custo elevado quando comparado aos demais. Conseqüentemente, eleva-se o custo de produção, oposto ao descrito por Moreira (2017), em que para se obter uma atividade suinícola economicamente

viável, a diminuição dos custos em todas as etapas da cadeia produtiva é um fator crucial para maior lucratividade.

Os fios de algodão e catgut cromado apresentaram respostas semelhantes, em que ambos induzem moderada a intensa reação tecidual (Roush, 2007). Huaixan (2013) demonstrou que o fio catgut induz a um processo inflamatório moderado a acentuado com formação de aderências no pós-operatório, que conseqüentemente, estende o tempo de cicatrização da ferida. Entretanto, este fio é formado com base em tecido biológico, e mesmo que seja absorvível, apresenta uma boa força tênsil, diminuindo a chance de complicações pós-operatórias como a hemorragia por rompimento do fio (Filho et al., 2015). Porém, apresenta características ruins de manuseio, o que pode levar á hemostasia ineficiente durante a castração (Greenberg et al., 2011).

O fio de algodão também ocasiona um intenso processo inflamatório em virtude de sua alta reatividade nos tecidos, causando acentuado edema subcutâneo e exsudação da ferida cirúrgica (Maldonato et al. 2006). Quando usado em procedimento de castração cirúrgica em pequenos animais, são extensos os relatos de complicações no pós-operatório encontrados, como formação de fístulas (Moreira et al. 2012), granulomas e aderências (Atallah et al. 2013), o que se torna questionado o uso deste fio, mesmo que ele apresente uma ótima força tênsil, possibilidade de ser autoclavado e apresentar baixo custo quando comparado aos demais (Filho et al., 2015).

Quando comparados aos fios sintéticos, os fios de origem natural são responsáveis por promoverem uma resposta inflamatória mais acentuada, com rápido tempo de absorção, e comportamento imprevisível (Medeiros et al., 2016). O uso de catgut têm sido mais usado para ligadura do cordão espermático ou epidídimo em animais quando comparado aos inabsorvíveis (Abid & Baghdady, 2013; El-Wahed et al., 2014). Entretanto, Mir et al. (2018) ao compararam o uso de catgut e fio de seda na ligadura do cordão espermático em pôneis, relataram haver resposta inflamatória semelhante, corroborando ao descrito neste trabalho. Porém, os autores sugeriram que o uso de seda é mais vantajoso em relação ao catgut, por ser um fio menos rígido e mais acessível.

Além disso, é importante ressaltar que a escolha do fio deve levar em consideração a técnica de castração a ser adotada, uma vez que a contaminação da ferida cirúrgica pode interferir diretamente na estabilidade e, conseqüentemente, na eficácia do fio de sutura (Vaghela et al., 2016). Sabe-se que a absorção prematura do catgut é observada principalmente em ambientes ácidos, infectados e em tecidos altamente vascularizados (Boothe, 1985). Por estes motivos, para a escolha de fios não sintéticos, a realização da assepsia e manutenção de um ambiente limpo e com baixa carga microbiana, são aspectos de extrema importância (Mir et al., 2018).

De fato, animais com menores graus de inflamação no pós-operatório tendem a apresentar menores índices e alterações comportamentais relacionados a dor (Rego et al., 2016). Dessa forma, é possível inferir que os animais apresentam comprometimento de seu bem estar devido a instalação de processo inflamatório e dor, afetando diretamente o desempenho produtivo dos mesmos (Fernandes et al., 2017; Galvão et al. 2019). Por este motivo, fica evidente que quando necessária a realização de castração desses animais com uso de fio de sutura para a ligação do cordão espermático, o tipo de fio é tão importante quanto a adoção de protocolos anestésicos e analgésicos eficazes, objetivando melhor qualidade de vida aos animais.

5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que o tipo de fio de sutura não interfere significativamente sobre a resposta inflamatória e tempo de cicatrização em suínos submetidos a orquiectomia.

REFERÊNCIAS

ADLER, B.; DE LA PEÑA MOCTEZUMA, A. *Leptospira* and Leptospiroses. *Veterinary Microbiology*, v.149, n.3-4, p.287-296, 2010.

Alfieri, A. A., & Alfieri, A. F. (2017). Doenças infecciosas que impactam a reprodução de bovinos. *Revista Brasileira Reprodução Animal, Belo Horizonte*, 41(1), 133-139.

BRASIL. CENTRONACIONAL DE EPIDEMIOLOGIA (BRASIL). *Manual de leptospirose*. 2º ed. rev. Brasília: Centro Nacional de Epidemiologia. Coordenação de Controle de Zoonoses e Animais Peçonhentos, 1995.

Castro, V., Azevedo, S. S., Gotti, T. B., Batista, C. S. A., Gentili, J., Moraes, Z. M., ... & Genovez, M. E. (2008). Soroprevalência da leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no Estado de São Paulo, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, 75(1), 3-11.

Castro, V. (2006). *Estudo da soroprevalência da leptospirose bovina em fêmeas em idade reprodutiva no Estado de São Paulo, Brasil* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

Chideroli, R. T., Pereira, U. P., Gonçalves D. D., Nakaura, A.Y., Alfieri, A.A., Alfieri, A.F., Freitas, J.C. 2016. Isolation and molecular characterization of *Leptospira borgpetersenii* serovar Hardjo strain Hardjobovis in the urine of naturally infected cattle in Brazil. *Genet Mol Res*, 15(1).

Costa, A. C. H. R., Scandura, S. C., & Fernandes, T. P. (2018, April). Leptospirose em cão causada pelo sorovar *Leptospira Australis*: um alerta!. In *Escola de Ciências Médicas e da Saúde*.

HEIN, H. E.; MACHADO, G.; MIRANDA, I. C. S.; COSTA, E. F.; PELLEGRINI, D. C. P.; DRIEMEIER, D.; CORBELLINI, L. G. 2012. Neosporose bovina: avaliação da transmissão vertical e fração atribuível de aborto em uma população de bovinos no Estado do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.32, n.5, p.396-400.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores IBGE: estatística da produção pecuária. 2019. Disponível em:

<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp_2019_4tri.pdf> acesso em 02 de julho de 2020.

Júnior, C. P. B., da Silva Borges, L., de Sousa, P. H. A. A., de Oliveira, M. R. A., Cavalcante, D. H., de Andrade, T. V., Sousa Júnior, S. C. (2016). Melhoramento Genético em Bovinos de Corte (Bos indicus). *Nutritime Revista Eletrônica*, 13(1), 4558-4564.

Libonati, H., Bervian, G., Nunes, G., Altamiro, L., Zandonadi, F., & Lilenbaum, W. (2016). Controle da leptospirose bovina para o incremento dos índices reprodutivos e produtividade pecuária no estado do Rio de Janeiro. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, 14(2), 92-92.

LIMA, W.M. A indústria do Leite em Goiás. Conjuntura Econômica Goiana. 2005. Goiânia, SEPLAN – Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento. *Boletim Trimestral*, n.6, p.16-23.

Oliveira, F. C. S., Azevedo, S. S., Pinheiro, S. R., Viegas, S. A. R. A., Batista, C. S. A., Coelho, C. P., Vasconcellos, S. A. (2009). Soroprevalência de leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no Estado da Bahia. *Arquivos do Instituto Biológico*, 76(4), 539-546.

Rego, N., Naya, H., Lamolle, G., & Álvarez-Valin, F. (2007). Genômica comparativa e evolutiva de *Leptospira*. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, 1(2).

ROSADO, A. D. R., Carvalho, T. C., MOCHKOVITCH, S. E. O., JAQUES, A. D. F., & PAIM, M. P. (2016). Leptospirose Bovina e sua relação com a Saúde Pública: Revisão de Literatura. *ANAIS CONGREGA MIC*, 1.

Scandura, S. C., Saldanha, A. V. P., da Silva Hernandez, F. A., Heinemann, M. B., & Gonçalves, A. P. (2020). Pesquisa sorológica de sorovares de leptospirosas que mais frequentemente infectam e causam doença em cães com suspeita clínica de leptospirose/Serological study of leptospira serovars that most often infect and cause disease in dogs with clinically suspected leptospirosis. *Brazilian Journal of Development*, 6(2), 9391-9403.

Silva, D. M., Pires, B. C., Cuccato, L. P., Reis, T. F. M., Ciuffa, A. Z., Gomes, D. O., ... & Lima, A. M. C. (2016). Aumento da frequência de bovinos sororreagentes para *Leptospira interrogans* sorovar hebdomadis na região de Uberlândia, estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, 14(2), 92-92.

Silva, F. J., Conceicao, W. L., Fagliari, J. J., Girio, R. J., Dias, R. A., Borba, M. R., & Mathias, L. A. (2012). Prevalence and risk factors of bovine leptospirosis in the state of Maranhão, Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 32(4), 303-312.

SILVA, J. F., ALBA, D. A. H., NUNES, G. D. S., PEGORARO, L., JORGE, S., DELLAGOSTIN, O. (2017). Soro-prevalência de leptospirose em bovinos leiteiros nas mesorregiões noroeste e nordeste do Rio Grande do Sul. In *Embrapa Clima Temperado-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 26.; ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO UFPEL, 19.; SEMANA INTEGRADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 3., 2017, Pelotas. Anais... Pelotas: UFPel, 2017.

SIMÕES, L. S., DE CASTRO SASAHARA, T. H., FAVARON, P. O., & MIGLINO, M. A. (2015). Leptospirose - Revisão. *PUBVET*, 10, 111-189.