

## AUSÊNCIA DE *HELICOBACTER* SPP. EM LESÕES GÁSTRICAS DE SUÍNOS PELO MÉTODO WARTHIN-STARRY

Natalia Viana Tamiasso<sup>1</sup>  
Juliana de Castro Cosme<sup>2</sup>  
Marcus de Freitas Ferreira<sup>3</sup>  
Louisiane de Carvalho Nunes<sup>4</sup>

### RESUMO

Ao considerar o impacto das úlceras gástricas na saúde animal, as perdas econômicas que podem ser geradas por elas, a falta de dados sobre a etiologia do processo e a possibilidade de estabelecer ações preventivas, objetivou-se com este estudo verificar lesões gástricas em suínos em idade de abate e relacionar os resultados com infecção por *Helicobacter* spp. Foram analisados estômagos suínos que apresentaram lesões em região de *pars esophagea*. A coleta foi realizada no matadouro frigorífico de Muniz Freire, Espírito Santo, sob Serviço de Inspeção Estadual. Ao verificar a existência de lesões gástricas, o órgão era avaliado e classificado macroscopicamente. Após, quatro fragmentos de cada estômago foram coletados: região de *pars esophagea*; região de corpo; região de fundo e região pilórica. O material obtido foi encaminhado ao Setor de Patologia Animal da Universidade Federal do Espírito Santo, onde foi submetido ao processamento de rotina para inclusão em parafina e microtomia. Para cada bloco de parafina foram confeccionadas duas lâminas, sendo uma corada pelo método Hematoxilina-Eosina e outra corada pelo método Warthin-Starry. As lâminas foram classificadas conforme as lesões microscópicas e avaliadas para presença de bactérias do gênero *Helicobacter*. Após obtenção dos dados, os resultados foram submetidos à análise descritiva. Todos os estômagos apresentavam algum grau de lesão. Apenas um estômago não apresentou lesão na porção glandular. Ao analisar a lesão microscópica de paraqueratose, verificou-se presença dessa alteração na porção aglandular de oito estômagos. Não houve paraqueratose em nenhuma região glandular. Quatro estômagos apresentaram ulceração na microscopia. Todos os estômagos apresentaram algum grau de infiltrado inflamatório mononuclear. Em nenhuma amostra foi possível visualizar bacilos do gênero *Helicobacter*. As principais lesões gástricas observadas em suínos em idade de abate foram paraqueratose, ulcerações e infiltrado inflamatório, sem relação com a infecção por bactérias do gênero *Helicobacter*.

**Palavras-chave:** etiologia, helicobacteriose, paraqueratose, úlcera gástrica.

## ABSENCE OF *HELICOBACTER* SPP. IN GASTRIC LESIONS IN PIGS USING WARTHIN-STARRY STAINING METHOD

### ABSTRACT

Considering the impact of the gastric ulcers in animal health, the economic losses created by them, the lack of information about its etiology and the possibility to establish preventive actions, the aim of this study was to verify gastric lesions in pigs at slaughter age and to relate the results with *Helicobacter* spp. infection. The stomachs of pigs with lesions in *pars esophageal* region were analyzed. The collect was performed at an abattoir located in Muniz

<sup>1</sup> Doutorando em Ciência Animal. Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Brasil.

<sup>2</sup> Médica Veterinária.

<sup>3</sup> Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Espírito Santo.

<sup>4</sup> Departamento de Medicina Veterinária, Setor de Patologia Animal. Universidade Federal do Espírito Santo.

Correspondência: louisianecn@yahoo.com.br

Freire, Espírito Santo, under State Inspection Service. When noted the presence of gastric lesion, the organ was analyzed and classified macroscopically. After that, four fragments of each stomach were collected: *pars esophageal* region, corpus region, fundic region and pyloric region. This material was sent to the Animal Pathology Department of Federal University of Espírito Santo [Universidade Federal do Espírito Santo] where it underwent routine histological processing for paraffin embedding and microtomy. For each paraffin block two histological slides were made, one was stained using the hematoxylin-eosin (HE) staining method and the other was stained using Warthin-Starry staining method. The histological slides were classified according to microscopic lesions and analyzed for presence of bacteria from the genus *Helicobacter*. After obtaining these information, the results underwent statistical analysis using descriptive research. All the stomachs had some degree of lesion. Only one stomach did not presented lesion in the glandular region. The microscopic analysis of the non-glandular region revealed parakeratosis in eight stomachs. There was no parakeratosis in the glandular region. Four stomachs presented ulceration during microscopic analyses. All stomachs had some degree of mononuclear inflammation. It was not possible to find bacillus of the genus *Helicobacter* in any of the samples. The main gastric lesions observed in pigs at slaughter age were parakeratosis, ulceration and inflammation, and none of them was related to *Helicobacter* spp. infection.

**Keywords:** etiology, helicobacteriosis, parakeratosis, gastric ulcer.

## AUSENCIA DE HELICOBACTER SPP. EN LESIONES GÁSTRICAS EN CERDOS UTILIZANDO EL MÉTODO DE TINCIÓN DE WARTHIN -STARRY

### RESUMEN

Al considerar el impacto de las úlceras gástricas en la sanidad animal, las pérdidas económicas que se pueden generar para ellos, la falta de datos sobre la etiología del proceso y la posibilidad de establecer acciones de prevención dirigido a verificar este estudio en las lesiones gástricas en cerdos en edad masacre y se relacionan los resultados con la infección por *Helicobacter* spp. Se analizaron los estómagos de cerdos con lesiones en la región de *pars esophagea*. La recolección de datos se llevó a cabo en el matadero frigorífico Muniz Freire, Espírito Santo, bajo Servicio de Inspección del Estado. Para comprobar si hay lesiones gástricas, el órgano fue evaluado y clasificado macroscópicamente. Después de cuatro fragmentos de cada estómago se recogieron: la región de *pars esophagea*; región del cuerpo; región de fondo y la región pilórica. El material fue enviado a la División de Patología Animal de la Universidad Federal de Espírito Santo [Universidade Federal do Espírito Santo], donde fue sometido al tratamiento de rutina para inclusión en parafina y microtomía. Para cada bloque de parafina se realizaron dos clavijas, una teñidas con hematoxilina-eosina y otra teñida por el método de Warthin-Starry. Los portaobjetos se clasifican como lesiones microscópicas y se evaluaron para la presencia de bacterias *Helicobacter* género. Una vez obtenidos los datos, los resultados fueron sometidos a análisis descriptivo. Todos los estómagos con algún grado de lesión. Sólo un estómago no mostró lesiones porción glandular. Analizar la paraqueratosis lesión microscópica, hubo alteración en la porción aglandular ocho estómagos. No hubo paraqueratosis en cualquier glandular. Cuatro estómagos mostraron microscopía ulceración. Todos los estómagos tenían algún grado de infiltración de células mononucleares. En cualquier muestra puede ver *Helicobacter* género *Bacillus*. Las principales lesiones gástricas observadas en los cerdos a la edad de masacre eran paraqueratosis, ulceraciones y infiltrado inflamatorio, no relacionados con la infección por bacterias del género *Helicobacter*.

**Palabras clave:** etiología, helicobacteriosis, paraqueratosis, úlcera gástrica.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o quarto país no ranking mundial de produção e exportação de carne suína (1). De acordo com dados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2), o total de cabeças abatidas no primeiro trimestre de 2015 foi 9.170.000 suínos, superando o número de cabeças bovinas, que totalizou 7.732.000 animais. A produção brasileira de carne suína vem mantendo uma taxa de crescimento anual de cerca de 4% e tal produção é capaz de atender o amplamente as necessidades do mercado interno, gerando excedente que é destinado à exportação (1).

Para suprir tamanha demanda, fez-se necessário modernizar e intensificar a criação de suínos ao longo dos anos e isso levou à diminuição da atenção individual aos animais, ao aumento dos problemas sanitários no rebanho e à geração de prejuízos econômicos (3,4). O manejo coletivo e o confinamento, apesar de aumentar o aproveitamento, geram condição favorável para o estabelecimento de doenças, diminuindo o bem-estar animal. Associado a isso, sabe-se que fatores como doenças infecciosas, dietas inadequadas, estresse e úlceras gástricas geram um quadro de emagrecimento e baixo desenvolvimento, contribuindo significativamente para a redução do lucro (4,5).

As úlceras, principalmente as gastroesofágicas, podem gerar queda de produtividade e morte (6). A lesão inicial é caracterizada por paraqueratose, evoluindo e aumentando a intensidade até chegar à ulceração propriamente dita. Em suínos de creche as úlceras são infrequentes, mas as lesões paraqueratóticas são encontradas e, sendo estas pré-ulcerativas, considera-se grande a possibilidade desses animais desenvolverem úlceras na idade de recria e terminação, contribuindo assim para atraso no ganho de peso e prejuízos econômicos (7).

Esse tipo de lesão é de difícil diagnóstico *ante mortem* e tem etiologia multifatorial (8). Jejum prolongado antes do abate (9), manejo dietético (6) e infecção por *Helicobacter pylori* (8) são apontados como possíveis causas base para o desenvolvimento de úlceras. Apesar de amplamente relatada, a úlcera não possui etiologia e fisiopatologia bem esclarecidas (10). Um melhor entendimento sobre a patogênese permitiria avanços na elaboração de estratégias preventivas (6).

Considerando o impacto das úlceras na saúde animal, as perdas econômicas que podem ser geradas por elas, a falta de dados sobre a etiologia do processo e a possibilidade de estabelecer medidas preventivas, o objetivo desse estudo foi verificar lesões gástricas em suínos em idade de abate e relacionar os resultados com infecção por *Helicobacter spp.*

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados estômagos suínos que apresentaram, ao abate, lesões em região de *pars esophagea*, conhecido também como quadrilátero esofágico. A coleta foi realizada no matadouro frigorífico localizado no município de Muniz Freire, Espírito Santo, sob Serviço de Inspeção Estadual. A coleta teve autorização do Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo (IDAF-ES).

Ao verificar, na linha de abate, a existência de lesões gástricas, o órgão era separado, seccionado pela curvatura maior com auxílio de tesoura e lavado para remoção de conteúdo. As alterações macroscópicas foram classificadas conforme proposto por Yamasaki et al. (10).

Após avaliação macroscópica e identificação das regiões anatômicas, quatro fragmentos de cada estômago foram coletados: 1) região de *pars esophagea*; 2) região de corpo; 3) região de fundo e 4) região pilórica. O material obtido foi acondicionado em frascos contendo formalina 10% e encaminhado para o Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal do Espírito Santo, onde foi submetido ao processamento de rotina para inclusão em

parafina. Em seguida, foram realizados cortes histológicos de três micrômetros de espessura, acondicionados em lâminas de vidro.

Para cada bloco de parafina foram confeccionadas duas lâminas, sendo uma corada pelo método Hematoxilina-Eosina (HE) para avaliação geral das alterações morfológicas e outra corada pelo método Wharthin-Starry para evidenciar bacilos helicoidais do gênero *Helicobacter*.

As lâminas coradas pelo método HE foram analisadas em microscópio óptico com objetiva de 10x, utilizando adaptação do método proposto por Szeredi et al. (11) para classificação das lesões microscópicas, conforme exposto na Tabela 1.

Tabela 1. Critérios para classificação das lesões histológicas de estômagos suínos corados com HE segundo Szeredi et al. (11)

Lesão	Grau	Característica
Paraqueratose	0	Ausente
	1	1 a 10 camadas celulares paraqueratóticas
	2	Mais de 10 camadas paraqueratóticas
Ulceração ou erosão	0	Ausente
	1	1 ou 2 úlceras ou erosões
	2	Mais de 2 úlceras ou erosões
Infiltrado inflamatório	0	Ausente
	1	Infiltrado inflamatório leve
	2	Infiltrado inflamatório moderado
	3	Infiltrado inflamatório severo

As lâminas coradas pelo método Wharthin-Starry foram analisadas em microscópio óptico com objetiva de 100x, para avaliar presença ou ausência de bacilos.

Após obtenção dos dados, os resultados foram submetidos à análise descritiva, com os valores expressos em percentuais.

## RESULTADOS

Durante exame macroscópico realizado no matadouro frigorífico, constatou-se que todos os estômagos analisados apresentavam, além de alterações em região de *pars esophagea*, algum grau de lesão na porção glandular (Figura 1). Apenas um estômago não apresentou lesão nesta porção (Tabelas 2 e 3).

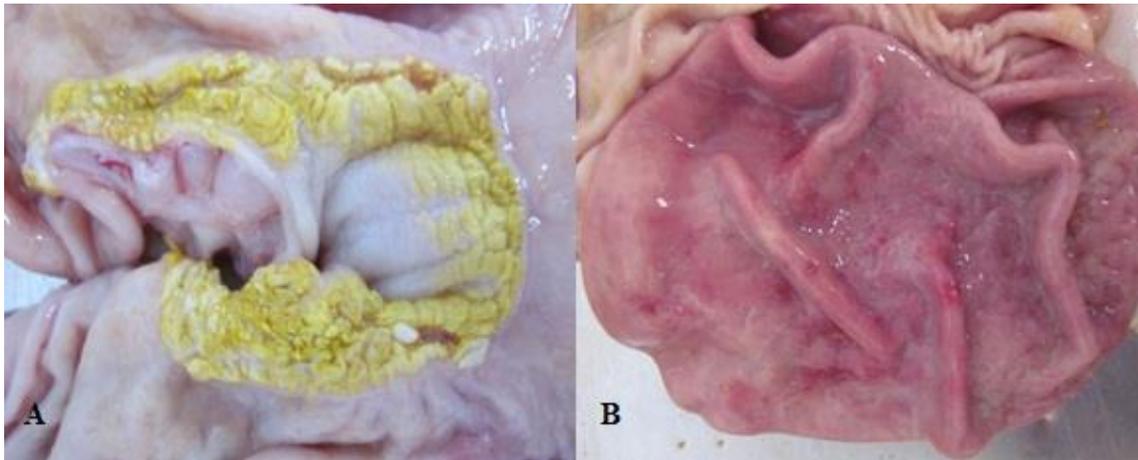


Figura 1. Estômago de suíno em idade de abate. A) Região aglandular evidenciando lesão de paraqueratose e ulcerações. B) Região glandular evidenciando áreas de erosão e hiperemia.

Tabela 2. Quantificação dos estômagos suínos de acordo com o grau de lesão macroscópica em região aglandular.

Grau da lesão	Número de amostras de região aglandular
Grau 0 (sem lesão macroscópica)	0
Grau 1 (paraqueratose ou epitélio rugoso)	7
Grau 2 (erosões)	0
Grau 3 (ulcerações)	3

Tabela 3. Quantificação dos estômagos suínos de acordo com o grau de lesão macroscópica em região glandular.

Grau da lesão	Número de amostras de região glandular
Grau 0 (sem lesão macroscópica)	1
Grau 1 (hiperemia ou edema ou hemorragia)	4
Grau 2 (erosões)	3
Grau 3 (ulcerações)	2

Ao analisar a lesão microscópica de paraqueratose, verificou-se presença dessa alteração na região 1 de oito estômagos (8/10), todos classificados como grau 2 (Figura 2). Esta lesão não foi observada apenas nas duas amostras que não apresentavam epitélio devido à ulceração da região 1. Não houve paraqueratose em nenhuma região glandular.

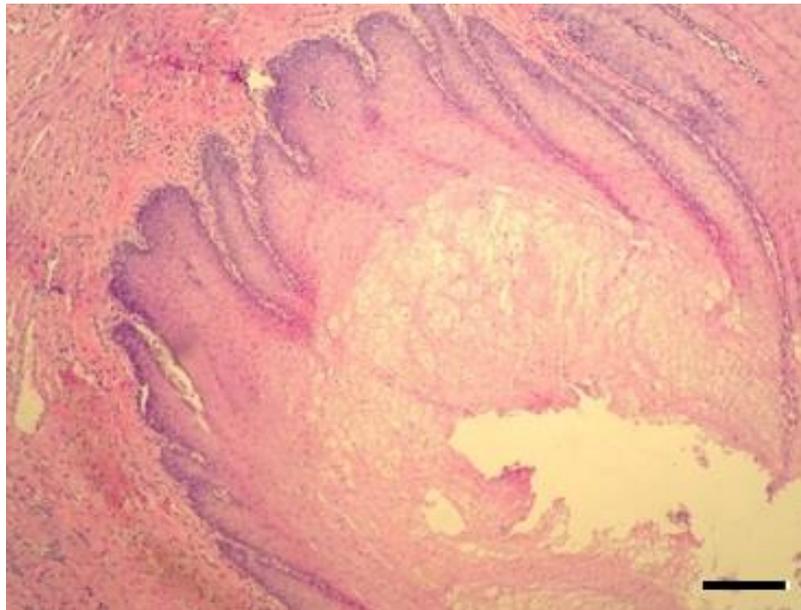


Figura 2. Estômago de suíno em idade de abate evidenciando paraquateratose grau 2. Hematoxilina-Eosina, Barra = 143,5  $\mu$ m.

Dentre as amostras que apresentaram ulceração na microscopia, em dois casos a lesão encontrava-se na região 1 e em uma das amostras também foi observada concomitantemente na região 2. Ainda foi possível constatar a presença de úlceras exclusivamente em região 2 em dois estômagos avaliados.

Todos os estômagos apresentaram algum grau de infiltrado inflamatório mononuclear, por outro lado, em nenhuma amostra foi possível visualizar estruturas helicoidais que pudessem ser classificadas como pertencentes ao gênero *Helicobacter*.

## DISCUSSÃO

O critério utilizado para seleção dos estômagos no presente trabalho foi existência de alguma alteração macroscópica na porção aglandular no momento do abate, independente do grau da lesão. De acordo com Silveira et al. (12), por se tratar de estudo com animais em idade de abate o ideal seria utilizar escala de classificação com quatro graus de escore de lesão, conforme foi realizado, porque em animais dessa faixa etária espera-se maior incidência de lesões graves do que em animais mais jovens, sendo neste último caso preferível uma escala com mais graus.

Apenas um estômago não apresentou lesão macroscópica em região glandular. Interessante notar que, apesar dos vários estudos sobre alterações em região de *pars esophagea*, poucos são os relatos sobre lesões em região glandular (10). Estudo recente indica que essas lesões são bastante frequentes, mas geralmente apresentam-se em baixo grau (12). Tal situação poderia ser a razão pela qual as lesões em região glandular são pouco citadas, pois baixo grau implica em menores prejuízos para a saúde animal e conseqüentemente menor atenção por parte dos profissionais.

Na macroscopia as lesões de grau 1 foram as mais frequentes tanto em região aglandular quanto em região glandular, enquanto que na microscopia houve prevalência de lesões paraquateratóticas grau 2 somente na região aglandular. Conforme elucidado por Bal e Ghoshal (13), a porção aglandular do estômago suíno é a mais suscetível ao estabelecimento de paraquateratose porque possui epitélio estratificado queratinizado que predispõe a essa lesão. Yamasaki et al. (10) também verificaram maior número de amostras classificadas como grau

1, sugerindo que essas lesões pré-ulcerativas predominam nos suínos em idade de abate quando comparadas as lesões mais graves.

Entre os fatores apontados como possíveis causas para o desenvolvimento de paraqueratose encontra-se o jejum pré-abate. Costa et al. (14) determinaram que menos 16 horas de jejum não é suficiente para o suíno apresentar paraqueratose, entretanto, de acordo com Costa et al. (4) jejum de 14 a 23 horas já daria início ao processo. Outros autores sugerem ainda que, quando abatidos no dia seguinte à chegada ao matadouro frigorífico, é possível observar maior ocorrência de úlceras gástricas do que animais abatidos no dia da chegada (15), indicando que jejum e estresse podem atuar juntos agravando o quadro de paraqueratose e levar à progressão para ulceração.

Neste estudo verificou-se que úlceras e paraqueratose aparecem acompanhadas de infiltrado inflamatório, entretanto, a inflamação não apresentou o mesmo grau em todas as regiões analisadas de uma mesma amostra. Existem evidências de que a gastrite microscópica está presente mesmo em animais sem lesão macroscópica (16), e nos suínos a lesão parece ocorrer de forma esporádica sem haver associação com alguma causa aparente (17).

A necropsia é uma das formas mais seguras para diagnóstico da úlcera gastroesofágica por permitir observação direta da lesão (12), mas esforços têm sido empregados para tentar esclarecer os processos patológicos de modo a realizar diagnóstico precoce e estabelecer medidas preventivas ou curativas. Nesse cenário, surgiu a ideia de que a infecção por espécies do gênero *Helicobacter* seja responsável pelo quadro clínico, tendo em vista que esse agente é importante na etiologia de úlceras gástricas em humanos (8).

Até o presente momento não há teste de escolha para o diagnóstico de helicobacteriose em suínos e a sensibilidade do resultado varia de acordo com a metodologia empregada. Neste estudo foi utilizada coloração de Warthin-Starry objetivando-se visualizar bactérias espiraladas pela impregnação com prata. Tal técnica já foi utilizada previamente por outros autores e demonstrou percentual de diagnóstico positivo em aproximadamente metade dos animais avaliados (18,10).

A histopatologia, mesmo quando utilizada coloração de Hematoxilina e Eosina, é apontada como um dos métodos mais utilizados para o diagnóstico de helicobacteriose, apesar de ser pouco seguro para classificar qual a espécie em questão (19). Hellemans et al. (20) verificaram que a bactéria acomete principalmente as regiões fúndica e pilórica, sendo mais fácil a observação do agente em tais locais. Raramente encontra-se bactéria em região de *pars esophagea*, desta forma, as lesões nesta porção do estômago aparentemente não possuem relação com a presença de *Helicobacter* spp.

No presente estudo não foram observadas bactérias espiraladas características do gênero *Helicobacter*. Dados semelhantes foram descritos por Szeredi et al. (11) e Silveira et al. (12), não tendo sido estabelecida relação entre as lesões em estômagos de suínos e a infecção. Vale ressaltar que Silveira et al. (12) realizaram imuno-histoquímica e dentre todas as amostras positivas apenas um animal foi positivo em todas as porções do estômago avaliadas. Desta forma, pode-se concluir que a distribuição da bactéria não é regular em todas as porções do estômago e o local da coleta influencia diretamente no resultado do teste aplicado.

Estudos recentes sugerem que o agente envolvido na etiologia das úlceras em suínos pertence ao gênero *Helicobacter suis*, e não ao gênero *Helicobacter pylori* como havia sido inicialmente proposto (21,22). Assim, já foi constatado que *Helicobacter suis* tem potencial para gerar lesões gástricas severas, inclusive gastrite (23). Mesmo com tantos estudos sobre o tema, nota-se que faltam dados certos sobre os agentes envolvidos. Este fato, associado ao possível impacto da infecção bacteriana na sanidade dos rebanhos, ao potencial para causar doença no homem e à possibilidade de redução nos lucros, justifica o interesse e os investimentos para continuar investigando o tema.

Observa-se assim que ainda não foi possível confirmar de forma definitiva o papel da bactéria na etiologia das lesões gástricas em suínos, bem como não foi possível excluir

definitivamente sua participação no desenvolvimento do processo. Resta a dúvida sobre a qual a agressão que está de fato gerando lesões nesta espécie, abrindo espaço para a elaboração de novas pesquisas sobre o assunto.

## CONCLUSÕES

As principais lesões gástricas observadas em suínos em idade de abate foram paraqueratose, ulcerações e infiltrado inflamatório, sem relação com a infecção por bactérias do gênero *Helicobacter*.

## REFERÊNCIAS

1. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Suínos [Internet]. Brasília: MAPA; 2015 [cited 2015 Jul 25]. Available from: [www.agricultura.gov.br/animal/especies/suinos](http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/suinos)
2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Abate de animais, produção de leite, couro e ovos [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2015 [cited 2015 Jun 25]. Available from: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos\\_201501\\_1.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201501_1.shtm)
3. Pôrto RNG, Sobestiansky J, Matos MPC, Meirinhos MLG. Aspectos histopatológicos do sistema urinário de matrizes suínas descartadas. *Cienc Anim Bras*. 2004;5(2):109-12.
4. Costa OAD, Costa MJRP, Ludke JV, Coldebella A, Kich JD, Peloso JV, et al. Tempo de jejum dos suínos no manejo pré-abate sobre a perda de peso corporal, o peso do conteúdo estomacal e a incidência de úlcera esofágica-gástrica. *Cienc Rural*. 2008;38(1):199-205.
5. Lippke RT, Kummer R, Marques BMFPP, Mores TJ, Gonçalves MAD, Barcellos DESN. Monitoria sanitária em suinocultura. *Acta Sci Vet*. 2009;37(1):133-46.
6. Eisemann JH, Argenzio RA. Effects of diet and housing density on growth and stomach morphology in pigs. *J Anim Sci*. 1999;77(10):2709-14.
7. Oliveira SJ, Bernardi RT, Mottin VD, Hepp D, Passos DT. Observação de diferentes graus de lesões em estômagos e úlcera gástrica em leitões de creche. Isolamento de *Arcobacter cryaerophilus*. *Acta Sci Vet*. 2009;37(2):119-23.
8. Kavanagh N. Gastric ulcers in pigs. In *Pract*. 1994;16:209-13.
9. Sant'ana DS, Oliveira MT, Alves LR, Reis SLB, Antunes RC, Carrazza LG, et al. Influência do jejum na incidência de lesão na mucosa esofágica-gástrica, peso de carcaça quente e peso de estômagos em suínos. *Pubvet*. 2011;5(10):1-11.
10. Yamasaki L, Assis FMS, Rosseto VJV, Bracarense APFRL. Lesões gástricas em suínos: ocorrência e relação com o gênero, peso ao abate e presença de *Helicobacter* spp. *Semina Cienc Agrar*. 2006;27(3):463-70.
11. Szeredi L, Palkovics G, Solymosi N, Tekes L, Méhesfalvi J. Study on the role of gastric *Helicobacter* infection in gross pathological and histological lesions of the stomach in finishing pigs. *Acta Vet Hung*. 2005;53(3):371-83.

12. Silveira RL, Cruz ACM, Weber FAGC, Degani VAN, Abílio EJ, Carvalho ECQ. Helicobacteriose em leitões: imuno-histoquímica em amostras colhidas por meio de gastroscopia. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 2014;66(6):1681-6.
13. Bal HS, Ghoshal NG. Histomorphology of the torus pyloricus of the domestic pig (*Sus scrofa domestica*). *Zentralbl Veterinarmed C*. 1972;1(4):289-98.
14. Costa OAD, Coldebella A, Costa MJRP, Faucitano L, Peloso JV, Ludke JV, et al. Período de descanso dos suínos no frigorífico e seu impacto na perda de peso corporal e em características do estômago. *Cienc Rural*. 2006;36(5):1582-8.
15. Swaby H, Gregory NG. A note on the frequency of gastric ulcers detected during post-mortem examination at a pig abattoir. *Meat Sci*. 2012;90(1):269-71.
16. Mendes EN, Queiroz DMM, Rocha GA, Nogueira AMMF, Carvalho ACT, Lage AP, et al. Histopathological study of porcine gastric mucosa with and without a spiral bacterium (“*Gastrospirillum suis*”). *J Med Microbiol*. 1991;35(6):345-8.
17. Jubb KVF, Kennedy PC, Palmer N. The lower alimentary system. In: Jubb KVF, Kennedy PC, Palmer N. *Pathology of domestic animals*. 3a ed. London: Academic Press; 1985. p.42-49.
18. Guerra PR, Trindade AB, Dias V, Cardoso MRI. Espécies do gênero *Helicobacter* de importância em medicina veterinária: revisão de literatura. *Vet Foco*. 2013;10(2):229-43.
19. Baele M, Pasmans F, Flahou B, Chiers K, Ducatelle R, Haesebrouck F. Non-*Helicobacter pylori* helicobacters detected in the stomach of humans comprise several naturally occurring *Helicobacter* species in animals. *FEMS Immunol Med Microbiol*. 2009;55(3):306-13.
20. Hellemans A, Decostere A, Duchateau L, De Bock M, Haesebrouck F, Ducatelle R. Protective immunization against “*Candidatus Helicobacter suis*” with heterologous antigens of *H. pylori* and *H. felis*. *Vaccine*. 2006;24(14):2469-76.
21. Baele M, Decostere A, Vandamme P, Ceelen L, Hellemans A, Mast J, et al. Isolation and characterization of *Helicobacter suis* sp. nov. from pig stomachs. *Int J Syst Evol Microbiol*. 2008;58(Pt6):1350-8.
22. Vermoote M, Vandekerckhove TTM, Flahou B, Pasmans F, Smet A, De Groote D, et al. Genome sequence of *Helicobacter suis* supports its role in gastric pathology. *Vet Res*. 2011;42(1):51.
23. Flahou B, Haesebrouck F, Pasmans F, D’Herde K, Driessen A, Van Deun K, et al. *Helicobacter suis* causes severe gastric pathology in mouse and Mongolian gerbil models of human gastric disease. *PlosOne*. 2010;5(11):e14083.

**Recebido em: 04/08/2016**

**Aceito em: 30/03/2017**