

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 06/07/2024.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

PRESSÃO INTRA-ABDOMINAL EM BOVINOS

**Paloma Coutinho Silva
Médica Veterinária**

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

2022

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

PRESSÃO INTRA-ABDOMINAL EM BOVINOS

Paloma Coutinho Silva

Orientador: Prof. Dr. Paulo Aléscio Canola

**Dissertação apresentada à
Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias – Unesp, Câmpus de
Jaboticabal, como parte das
exigências para a obtenção do
título de Mestre em Cirurgia
Veterinária**

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

2022

S586p Silva, Paloma Coutinho
Pressão intra-abdominal em bovinos / Paloma
Coutinho Silva. -- Jaboticabal, 2022
48 p. : il., tabs., fotos

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual
Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias, Jaboticabal
Orientador: Paulo Alécio Canola

1. Pressão intra-abdominal. 2. Hipertensão
intra-abdominal. 3. Ruminantes. 4. Manometria. 5.
Distúrbios gastrintestinais. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp.
Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,
Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Certificado de Aprovação



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: PRESSÃO INTRA-ABDOMINAL EM BOVINOS


AUTORA: PALOMA COUTINHO SILVA

ORIENTADOR: PAULO ALÉSCIO CANOLA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em CIRURGIA VETERINÁRIA, pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. PAULO ALÉSCIO CANOLA (Participação Virtual)
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV UNESP Jaboticabal


Profa. Dra. CÂNDICE MARA BERTONHA (Participação Virtual)
Instituto Federal de Minas Gerais-Campus Bambuí/IFMG / Bambuí/MG


Profa. Dra. ANNELISE CARLA CAMPLESI DOS SANTOS (Participação Virtual)
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 06 de julho de 2022

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Paloma Coutinho Silva – nascida na cidade de Franca, São Paulo, aos catorze de janeiro de mil novecentos e noventa e três. Filha de Lucia Aparecida Coutinho Silva e José Carlos da Silva. Ingressou no curso de Medicina Veterinária na Universidade de Franca, na cidade de Franca/SP, em fevereiro de 2013, concluindo-o em dezembro de 2017, com o trabalho intitulado “Eletroforese das Proteínas Séricas e Urinárias em Cães com Cinomose”, sob a orientação do Prof. PhD Leandro Zuccolotto Crivellenti. Durante a graduação foi bolsista Fapesp e voluntária em Iniciações Científicas, sob orientação do Prof. PhD Leandro Zuccolotto Crivellenti, membro do grupo de pesquisa NefroUroVet, monitora em clínica e cirurgia de pequenos e grandes animais, presidente e fundadora da Associação Atlética Acadêmica de Medicina Veterinária e representante do curso. Em fevereiro de 2018 ingressou no Programa de Aprimoramento Profissional em Clínica e Cirurgia de Grandes Animais, junto ao Hospital Veterinário de Uberaba, Universidade de Uberaba, Uniube, sob orientação da Prof. Msc. Bruna de Souza Teixeira. Em março de 2020 ingressou no curso de Mestrado do Programa de Pós- graduação em Cirurgia Veterinária, junto à faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, FCAV/Unesp, Câmpus de Jaboticabal, sob orientação do Prof. Dr. Paulo Aléscio Canola. Durante o período do mestrado foi bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/CAPES.

“É justo que muito custe o que muito vale!”

Santa Teresa D'Ávila.

Dedico este trabalho a Deus e à Nossa Senhora Aparecida, por guiarem meus passos e me amarem especialmente.

Aos meus pais, José Carlos e Lucia, minha irmã Pâmela, meus amigos e aos meus avós (*in memoriam*) Alipio minha inspiração, Hilda minha força e José Eugênio minha sabedoria, que sempre fizeram o impossível para que eu tivesse meus valores e meus estudos preservados. A nossa equipe de pesquisa e a minha equipe de Uberaba; ao Professor Paulo Canola sem ele nada disso seria possível; aos animais para realização deste projeto de pesquisa e de tantos outros.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Alécio Canola, pelo acompanhamento, orientação, por acreditar em minha capacidade e pela amizade. Ao curso de pós-graduação e a renomada Universidade Estadual Paulista- Câmpus de Jaboticabal, pelo incentivo a pesquisa e por toda a história que traz junto à Medicina Veterinária. Ao departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária e todo seu corpo docente.

A meus amigos, que me acompanharam no decorrer deste período de aprendizado e com um tom de desespero e acolhimento me fizeram crescer como pessoa e profissional: Jayne Fernandes, Marina Santiago, MayaraBovo, Thamís Malta, Leticia Dominici, Caio Ribeiro, Maria Fernanda Silva, Maria Eduarda Caron, Ana Claro Machado (navegando neste mesmo barco), Saulo Menezes, Amanda Nespolo (navegando neste mesmo barco), a todos aqueles que acreditaram neste sonho.

A minha companheira Laika Cout, o ser vivo de mais puro amor pela, “mamãezinha e pela bolinha”, um Border Colie com poder de curar, incentivar, lutar e fazer amar.

Os eternos agradecimentos aos meus pais, José Carlos da Silva e Lucia Aparecida Coutinho Silva, a meus avós, Hilda de Aquino, Alipio Vitalino da Silva e José Eugênio Filho (*in memoriam*), a minha irmã Pâmela Coutinho Silva, por terem lutado junto comigo para que tudo fosse possível, sempre acreditando no meu melhor, ao meu padrinho/tio Adilson Moraes e a minha segunda mãe/tia Leida Coutinho, aos meus primos que juntos formamos os “sem limites”.

A todos aqueles que direta e indiretamente me apoiaram no desenvolvimento desta pesquisa, em especial, a Professora Dra Cândice Mara Bertonha que entrou nesta embarcação acadêmica, fonte de inspiração como mulher no mercado de grandes animais. Ao Vítor Cibiac que me indicou para esta jornada, ao Márcio Spinoza que fez e faz parte da minha formação profissional, ao Professor Dr. Leandro Crivelentti que em 2013 me colocou na linha de pesquisa fez acreditar e traçar a meta dos 10 anos, estando hoje

onde estou graças a este objetivo. Ao Professor Cláudio Yudi por todo suporte e pelo meu emprego, pela estrutura do Hospital Veterinário da Uniube, que desde 2017 fazem parte do que sou como profissional e pessoa.

À Vanessa Barroco, que foi de suma importância no desenvolvimento escrito deste projeto e toda paciência em me explicar. À minha dupla Talissa, participante desta embarcação, com muito êxito e bravura.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/CAPES pelo fomento à pesquisa sob a forma de bolsa de estudos.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Meus sinceros agradecimentos!

CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Jaboticabal



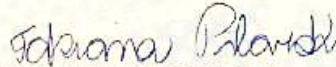
CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado "**Pressão intra-abdominal em bovinos**", protocolo nº 3751/20, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Paulo Alécio Canola, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 25 de agosto de 2020.

Vigência do Projeto	01/08/2020 a 28/02/2021
Espécie / Linhagem	Bovinos
Nº de animais	10 a 15 animais
Peso / Idade	350 a 500 kg / 3,5 a 12 anos
Sexo	Ambos os sexos
Origem	Universidade Jaboticabal e Fazenda leiteira no município

Jaboticabal, 25 de agosto de 2020.


Prof.ª Dr.ª Fabiana Pilarski
Coordenadora – CEUA



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Jaboticabal



CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

DECLARAÇÃO

Declaramos que o trabalho de pesquisa intitulado "Pressão intra-abdominal em bovinos", sob a responsabilidade do Prof. Dr. Paulo Aléscio Canola e Certificado CEUA protocolo nº 3751/2020, aprovado em reunião ordinária em 25 de agosto de 2020, teve o número de animais alterado de "10 a 15" para "25 a 40" animais.

Solicitação aprovada em reunião ordinária de 10 de dezembro de 2020.

Jaboticabal, 10 de dezembro de 2020.

Profa. Dra. Fabiana Pilarski

Coordenadora – CEUA

PRESSÃO INTRA-ABDOMINAL EM BOVINOS

RESUMO

A pressão intra-abdominal e as repercussões decorrentes da sua variação vêm sendo estudadas no homem há mais de cem anos. Na Medicina Veterinária, somente há cerca de uma década foram iniciados estudos em grandes animais, com enfoque nos cavalos. Neste aspecto, pouco ou praticamente nada se sabe a respeito da pressão intra-abdominal dos bovinos. Em função disso, buscou-se obter valores de referência da pressão intra-abdominal, pelo método direto (invasivo), com os animais mantidos em posição quadrupedal. Para este fim, foram utilizados 25 animais, 16 machos não castrados e 9 fêmeas não prenhes, com peso corpóreo entre 350 e 500 kg, idade entre 3,5 e 12 anos, sem histórico prévio de afecções do sistema gastrointestinal, considerados hígidos com base em avaliação clínica e hematológica. A mensuração da pressão intra-abdominal direta foi realizada por meio da abdominocentese, seguindo protocolo de antisepsia e bloqueio anestésico (lidocaína 2%) prévios. O registro direto foi efetuado por meio de introdução da cânula mamária de 10 cm de comprimento nos quadrantes dosal esquerdo (DE) e dorsal direito (DD), médio esquerdo (ME) e médio direito (MD), previamente conectada à sistema de coluna d'água (equipo de registro de pressão venosa central [PVC]). Foram obtidos 10 valores pressóricos, ao final de cada fase do ciclo respiratório, para cada um dos pontos de registro. Houve diferença ($p < 0,05$) entre o quadrante dorsal esquerdo comparado aos quadrantes médio esquerdo, médio direito e dorsal direito à inspiração. Já na expiração, apenas o quadrante dorsal direito e médio direito não diferiram. Os valores da mediana expressos em mmHg ao final da inspiração foram: DE -8,5 mmHg, DD -7 mmHg, ME -7 mmHg, MD -7,5 mmHg.; na expiração: DE -9 mmHg, DD -8 mmHg, ME -7,5 mmHg E MD -8 mmHg. Os resultados demonstram a presença de gradiente pressórico no abdômen dos bovinos.

Palavras-chaves: distúrbios gastrintestinais, hipertensão intra-abdominal, manometria, PIA, ruminantes,

INTRA-ABDOMINAL PRESSURE IN CATTLE

ABSTRACT –

Intra-abdominal pressure and the repercussions resulting from its variation have been studied in men for over a hundred years. In Veterinary Medicine, only about a decade ago studies were started in large animals, with a focus on horses. In this aspect, little or practically nothing is known about the intra-abdominal pressure of cattle. As a result, we sought to obtain reference values for intra-abdominal pressure, by the direct method (invasive), with the animals kept in a quadrupedal position. For this purpose, 25 animals were used, 16 non-castrated males and 9 non-pregnant females, with body weight between 350 and 500 kg, aged between 3.5 and 12 years, with no previous history of gastrointestinal disorders, considered healthy based on clinical and hematological evaluation. The measurement of direct intra-abdominal pressure was performed by means of abdominocentesis, following a previous protocol of antisepsis and anesthetic block (2% lidocaine). Direct recording was performed by introducing a 10-cm-long breast cannula into the left (DE) and right dorsal (DD), left middle (LM) and right middle (MD) quadrants, previously connected to the spinal column system. water (central venous pressure recording equipment [PVC]). Ten blood pressure values were obtained at the end of each phase of the respiratory cycle for each of the recording points. There was a difference ($p < 0.05$) between the left dorsal quadrant compared to the left middle, right middle and right dorsal quadrants at inspiration. On expiration, only the right dorsal and right middle quadrants did not differ. The median values expressed in mmHg at the end of inspiration were: DE -8,5 mmHg, DD -7 mmHg, ME -7 mmHg, MD -7,5 mmHg.; on expiration: DE -9 mmHg, DD -8 mmHg, ME -7,5 mmHg E MD -8 mmHg. The results demonstrate the presence of a pressure gradient in the bovine abdomen.

Keywords: gastrointestinal diseases, intra-abdominal hypertension, IAP, manometry, ruminants

1. INTRODUÇÃO

A cavidade abdominal exibe determinada pressão, denominada de pressão intra-abdominal (PIA). Esta, por vez, resulta da interação entre a parede e os constituintes abdominais (Malbrain et al., 2006; Brosnahan et al., 2009; Milanesile Caregnato 2016), podendo ser medida de maneira direta ou indireta (Munsterman e Hanson, 2009; Canola et al., 2012; Paula et al., 2019). A aferição da PIA de maneira direta caracteriza-se pela punção da cavidade peritoneal com cânula interligada a sistema de manometria simples (coluna d'água) ou digital. O método indireto, por vez, se dá pelo registro da pressão intravesical ou PIV (Malbrain et al., 2006; Canola et al., 2012).

No homem, caso a pressão intra-abdominal aumente ao ponto ao qual, após o registro de três valores pressóricos, obtidos em intervalos de quatro a seis horas, constate-se valores acima de 12 mmHg, dá-se o nome de hipertensão intra-abdominal (HIA). O diagnóstico do quadro é importante, pois pode levar à disfunção de múltiplos órgãos (Milanesil e Caregnato 2016). Ainda, o aumento persistente da PIA a valores superiores à 20mmHg é conhecido como síndrome compartimental abdominal (SCA). Por vez, a SCA é caracterizada pelo quadro de hipertensão grave. Fator este que pode levar à morbidade e mortalidade (Malbrain et al.; 2006; Munsterman e Hanson, 2009; Kimball et al., 2009; Havens e Soybel, 2011; Canola et al., 2011; Hurcombe e Scott, 2012).

Pacientes em terapia intensiva para quadros de sepse, síndrome da resposta inflamatória aguda (SIRS), pancreatite, ascite, obstrução intestinal, megacolo, trauma abdominal ou hemorragia retroperitoneal, estão sujeitos à manifestação da SCA (Turnbull et al., 2007). Importante reforçar que no homem, a presença de comorbidades, como diabetes, cardiopatias, obesidade, altera (diminui) consideravelmente os valores da PIA relacionados à manifestação da HIA e SCA (Paula et al., 2020).

Segundo Gonçalves et al. (2011), a PIA atua concomitantemente com fatores hemodinâmicos e ventilação/respiração. Por isso, está sujeita a sofrer modificações hiperagudas ou crônicas, resultantes da alteração de volume da cavidade abdominal, como no espirro ou defecação (agudas) e na ascite, ou durante a gestação (crônicas).

Por isso, para o melhor entendimento dos efeitos das variações da PIA nestes pacientes, se faz necessário o estabelecimento de métodos eficazes de registro de PIA, além da determinação dos valores pressóricos basais, os quais são desconhecidos até o momento para os bovinos.

Desta forma, almejou-se determinar, pelo uso do método direto de registro da pressão intra-abdominal, os valores basais da PIA em bovinos, levando-se em consideração o posicionamento quadrupedal dos animais, além dos fatores: antímero (lateralidade) e posição (gradiente pressórico). Além disso, averiguou-se a presença (ou ausência) de gradiente pressórico na cavidade abdominal dos ruminantes por intermédio da (aspecto) lateralidade (antímero direito e esquerdo) e posição (altura de inserção da cânula).

6. CONCLUSÕES

A PIA dos bovinos foi prontamente obtida pela metodologia direta, em quatro pontos distintos da cavidade abdominal. Os resultados obtidos confirmam a existência de um gradiente pressórico na cavidade abdominal dos animais avaliados, com intercambialidade entre as pressões obtidas somente nas porções dorsais esquerda e direita. A PIA de bovinos adultos hípidos apresenta valores subatmosféricos, com variação entre -12,5 a -4,5 mmHg à inspiração e -13,0 a -5,0 mmHg à expiração, na porção dorsal esquerda; -11,5 a -4,5 mmHg à inspiração e -12,0 a -5,0 mmHg à expiração, na porção dorsal direita; -11,5 a -5,5 mmHg à inspiração e -12 a -6,0 mmHg à expiração, na porção média esquerda e -11,5 a -4,0 mmHg à inspiração e -12,0 a -5,0 mmHg à expiração, na porção média direita.

7. REFERÊNCIAS

1. ANDERSON D.E. Laparoscopy. In: FUBINI, S.L.; DUCHARME N.G. (Eds.). Farm animal surgery. WB Saunders, Philadelphia 1st ed. (2004), pp. 82-86.
2. BRAUN, U.; REIF, C.; HILBE, M.; Gerspach, C. et al. Úlcera abomasal tipo 5 e bursite omental em 14 vacas. **Acta Vet Scand** v. 62, p. 1-8, 2020.
3. BROSNAHAN, M.M.; HOLBROOK, T.D.; GILLIAM, L.L. et al. Intra-abdominal hypertension in two adult horses. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v.19, p.174–180, 2009
4. CANOLA, P.A.; PEROTTA, J.H.; LASKOSKI, L.M. et al. Use of gastric balloon manometry for estimation of intra-abdominal pressure in horses. **Equine Veterinary Journal**, v.43, p. 714-720, 2011.
5. CANOLA, P.A.; PEROTTA, J.H.; DIAS, D.P.M. et al. Alternative intrabladder manometry technique for the indirect measurement of intra- abdominal pressure in horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.32, p.183-189, 2012.
6. GONÇALVES, R.P.M.; WOUK, A.F.P.F.; MIRA, A. Pressão intra-abdominal em cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.31, n.9, p.812-816, 2011.
7. KUHN K.F. Basic Physics. 2nd ed. New York, NY: **John Wiley & Sons**, Inc; 1996, pp. 75–76.
8. HARTMAN, W. Intra-abdominal pressure in small ruminants. **Zbl. Vet. Med.** V. 20, p.498- 502, 1973.

9. HAVENS, J.M.; SOYBEL, D.I. Assessment of intra-abdominal pressure by measurement of abdominal wall tension. **Journal of Surgical Research**, v.166, n.1, p.70-72, 2011.
10. HURCOMBE SDA, SCOTT VHL. Direct intra-abdominal pressures and abdominal perfusion pressures in unsedated normal horses. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v.22, p.441-446, 2012.
11. KIMBALL, E.J.; BARAGHOSHI, G.K.; MONE, M.C. et al. A comparison of infusion volumes in the measurement of intra-abdominal pressure. **Journal of Intensive Care Medicine**, v.24, n.4, p.261-268, 2009.
12. LORING S.H, YOSHINO K, KIMBALL W.R, et al. Gravitational and shear-associated pressure gradients in the abdomen. *J Appl Physiol* 1994;77:1375–1382.
13. MALBRAIN, M.L.N.G.; CHEATHAM, M.L.; KIRKPATRICK, A. et al. Results from the international conference of experts on intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. I. Definitions. **Intensive Care Medicine**, v.32, p.1722-1732, 2006.
13. MILANESI, R.; CAREGNATO, C.A.; Intra-abdominal pressure: an integrative. **Review. Einstein.**; v.14(3), p.423-30, 2016.
14. MARQUES, A.L.A.; AGUIA, G.M.N.; LIRA, M.A.A.; MIRANDA NETO, E.G.; AZEVEDO, S.S.; SIMÕES, S.V.D.; Efermidades do sistema digestório de bovinos da região semiárida do Brasil. **Pesq. Vet. Bras.** v.38(3), p.407-416, 2018.
15. MUNSTERMAN, A. S.; HANSON, R. R. Evaluation of gastric pressures as an indirect method for measurement of intraabdominal pressures in the horse. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v.21, n.1, p.29-35, 2011.

16. MUNSTERMAN, A.S.; HANSON, R.R. Comparison of direct and indirect methods of intra- abdominal pressure measurement in normal horses. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v.19, n.6, p.545- 553, 2009.
17. OLIVEIRA, A.L.C.R.G.; CANOLA, P.A.; ZANGIROLAMI FILHO, D.; YAMADA, D.I.; MIDON, M.; MARTINS, D.M., et al. Caracterização da hipertensão intra-abdominal em equinos. In: ABRAVEQ 2016: Programa e Resumos da 17a Conferência anual da Associação Brasileira dos Médicos Veterinários de Equinos; 2016. 28 April - 1 Maio. Brasil: Campos do Jordão; 2016. p. 233-4.
18. PAULA, V.B.; CANOLA, P.A.; RIVERA, G.G.; FILHO D.; AMARAL, G.P.D.; FERRAZ, G.C, et al. Intrabladder pressure as predictor of intra-abdominal pressure in horses. **PLOS ONE** v.14(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223705>, 2019.
19. PAULA, V.B.; CANOLA, P.A.; RIVERA, G.G.; BONACIN, Y.S.; DEL RIO, L.A.; CANOLA, J.C.; Intra-abdominal Pressure Screening of Horses with Colic. **Journal of Equine Veterinary Science** v.90, <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.102998>, 2020.
20. SCOTT, V.H.; WILLIAMS, J.M.; MUDGE, M.C.; HURCOMBE, S.D et al. Effect of body position on intra-abdominal pressures and abdominal perfusion pressures measured at three sites in horses anesthetized with short-term total intravenous anesthesia. **American Journal of Veterinary**, v.75, no.3, p.01- 308, 2014.
22. TRENT, A.M. Surgery of the abomasum. In: FUBINI, S.L.; DUCHARME N.G.(Eds.). *Farmanimal surgery*. WB Saunders, Philadelphia 2nd ed. (2017), pp. 280-285.
23. TURNBULL, D.; WEBBER, S.; HAMNEGARD C.H. et al. Intra-abdominal pressure measurement: validation of intragastric pressure as a measure of intra-abdominal pressure. **British Journal of Anaesthesia**, v.98, n.5, p.628-634, 2007.

24. WILKINS, P.A. Abdominal compartmental syndrome in equine medicine. *In:23rd American College of Veterinary Internal Medicine Congress, 2005. Baltimore, Estados Unidos. Proceedings...* , p.192-194., 2005.
25. YILDIZ, R.; OK, M.; IDER, M.; AYDOGDU, U.; NASERI, A.; PARLAK, K.; GULERSOY,E.J. Evaluation of intestinal damage biomarkers in calves with atresia coli. **J Vet Res** v. 62,p.379-384, 2018.