

# RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)  
autor(a), o texto completo deste  
trabalho será disponibilizado  
somente a partir de  
27/04/2018.

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

**“AVALIAÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA DA SÍNDROME  
BRAQUICEFÁLICA EM BULDOGUES FRANCESES”**

**Raphaela Arantes Marques Canola  
Médica Veterinária**

**2017**

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

**“AVALIAÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA DA SÍNDROME  
BRAQUICEFÁLICA EM BULLDOGUES FRANCESES”**

**Raphaela Arantes Marques Canola**

**Orientador: Prof. Dr. Marlos Gonçalves Sousa**

**Coorientador: Prof. Dr. Aparecido Antônio Camacho**

**Dissertação apresentada à Faculdade de  
Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp,  
Câmpus de Jaboticabal, como parte das  
exigências para obtenção do título de Mestre  
em Medicina Veterinária (Clínica Médica  
Veterinária).**

2017

C227a Canola, Raphaela Arantes Marques  
Avaliação cardiorrespiratória da síndrome braquicefálica em  
buldogues franceses / Raphaela Arantes Marques Canola. --  
Jaboticabal, 2017  
vi, 22 p. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2017.  
Orientador: Marlos Gonçalves Sousa  
Banca examinadora: Daniel Paulino Junior, Paola Castro Moraes.  
Bibliografia

1. *Buldogue Francês*. 2. *Cor pulmonale*. 3. *Hipertensão pulmonar*.  
4. Hipoxemia. 5. Insuficiência cardíaca. I. Título. II. Jaboticabal-  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:616.12:636.7

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –  
Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: AVALIAÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA DA SÍNDROME BRAQUICEFÁLICA  
EM BULLDOGUES FRANCESES

AUTORA: RAPHAELA ARANTES MARQUES CANOLA  
ORIENTADOR: MARLOS GONÇALVES SOUSA  
COORDENADOR: APARECIDO ANTONIO CAMACHO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em MEDICINA  
VETERINÁRIA, área: CLÍNICA MÉDICA VETERINÁRIA pela Comissão Examinadora:

  
Prof. Dr. MARLOS GONÇALVES SOUSA  
Departamento de Medicina Veterinária / Universidade Federal do Paraná - Curitiba/PR

  
Profa. Dra. PAOLA CASTRO MORAES  
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal

  
Prof. Dr. DANIEL PAULINO JUNIOR  
Departamento de Medicina Veterinária / UNIFRAN - Franca/SP

Jaboticabal, 27 de abril de 2017.

## DADOS CURRICULARES DO AUTOR

**Raphaela Arantes Marques Canola**, brasileira, natural do Rio de Janeiro, nascida em 28 de março de 1981, filha de José Carlos Ferreira Marques e Márcia Arantes Marques. Graduada em Turismo, pela UniverCidade, em 2002, mas devido sua paixão pelos animais, ingressou no curso de Medicina Veterinária em 2004, tendo concluído em 2009 pelo Centro Universitário Serra dos Órgãos, UNIFESO, Teresópolis – RJ, Brasil. De 2010 a 2011 passou um ano na *University of Missouri*, MU, Estados Unidos, como veterinária visitante, nas áreas de Cirurgia de Tecidos Moles, Emergência, Medicina Interna e Neurologia, tendo participado da rotina hospitalar, de cursos nas áreas citadas e *Journal Clubs*. Quando retornou ao Brasil, trabalhou, durante um ano e meio, na Clínica Animal, em Teresópolis – RJ, nas áreas de Clínica e Cirurgia Veterinária. Em 2012 realizou trabalho voluntário no Centro de Recuperação de Animais Silvestres da Polícia Ambiental de Araguaína – TO. No ano seguinte, iniciou a Residência na Universidade Federal do Tocantins, nas áreas de Clínica Médica, Cirúrgica e Anestesiologia. Em março de 2015 deu início ao Mestrado em Medicina Veterinária, na área de Clínica Médica, na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, São Paulo, Brasil, sob orientação do Prof. Dr. Marlos Gonçalves Sousa e Coorientação do Prof. Dr. Aparecido Antônio Camacho.

## EPÍGRAFE

"Bom mesmo é ir à luta com determinação, abraçar a vida com paixão, perder com classe e vencer com ousadia, por que o mundo pertence a quem se atreve. E a vida é muito para ser insignificante."

Charlie Chaplin



## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer, primeiramente, ao meu amor, amigo e companheiro que sempre esteve ao meu lado não só nos momentos bons, mas também me apoiou e deu todo suporte e força todas as vezes que as coisas ficaram difíceis ou pensei em desistir. O que seria de mim sem você, Paulo Alécio Canola? Você me entende e me aceita do jeito que sou, sem máscaras e verniz. Te amo demais!

Não menos importante, não poderia deixar de mencionar meus pais, José Carlos e Márcia, pelo amor incondicional e pela excelente criação que me proporcionaram. Mesmo de longe, sempre tão presentes em minha vida. São minha fortaleza, minha muralha. São minha vida!

Meus irmãos Gabriel e Bruno pela parceria e amizade que temos e teremos pelo resto de nossas vidas. Tenho muito orgulho de ser irmã de vocês. Sei que sempre poderemos contar uns com os outros. Amo vocês!

Meus sogros, Rosy e Júlio, que não deixam de ser segundos pais para mim e que aprendi a amar e respeitar com todo carinho do meu coração. Obrigada por todo suporte e por serem pais do meu amor.

Minha amiga e parceira desde a época da residência na UFT, Jaislane. Somos praticamente irmãs gêmeas “univitelinas”. Passamos por muitas dificuldades, assim como, por muitos momentos de alegrias juntas, o que nos fez crescer profissionalmente e aumentar e estreitar nossos laços de amizade. Sou muito feliz por ter você em minha vida! Obrigada por tudo!

Jorge e Vanessa, amigos queridos que eu adoro e que se tornaram parte da família para mim aqui em Jaboticabal. Agora não tem jeito, vocês são pessoas essenciais na minha vida!

Ao Setor de Cardiologia Veterinária do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, por toda parceria e aprendizado juntos, principalmente, Evandro, Jorge, Jaislane, Alejandro, Fábio, Roberto, Vivian, Elizabeth, Michelli e Bruno.

Ao Tofu, um cara gente boa e iluminado, sempre solícito e com um sorriso no rosto nos momentos das coletas do sangue arterial e dos processamentos da hemogasometria. Você foi fundamental no meu trabalho.

Ao setor de Pós-Graduação, principalmente à Branca, uma pessoa maravilhosa, prestativa, carismática e com muita boa vontade. Sempre disposta a ajudar e o mais impressionante, sabe o nome e sobrenome de todos os pós-graduandos. Branca sempre nos salva.

A CAPES, pela bolsa fornecida o que possibilitou minha jornada com toda dedicação no mestrado em cardiologia.

Ao Fabiano, proprietário do canil de, pela disponibilização dos *Bulldogs* Franceses e tornar esta pesquisa possível.

Ao setor de Nutrição Clínica sempre, disposto a ajudar, com a disponibilização dos cães *Beagles*, essenciais no desenvolvimento deste projeto.

Ao setor de Imagem, principalmente, às residentes Mari e Carol, assim como, ao técnico Eduardo sempre tão solícitos e dispostos a ajudar.

Não poderia deixar de agradecer aos animais, pelos quais tenho profundo amor e respeito e se não fosse por eles e o amor puro e incondicional que me ensinaram a praticar, sem exigir nada em troca, eu não seria um terço da pessoa que sou hoje.

Ao prof. Marlos, um profissional sensacional e cheio de ideias, que tive o prazer de conhecer na UFT, por ter me proporcionado a oportunidade de ter sido sua orientada e ter aberto as portas na presente universidade. Muito obrigada!

Por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer do fundo da minha alma a uma pessoa muito especial, que me acolheu e abriu as portas do Serviço para mim. Prof. Camacho. O senhor sempre esteve ao meu lado e me ajudou no que foi preciso. Tenho plena consciência de que o que me tornei hoje na cardiologia eu devo, em grande parte, ao senhor. Nunca me esquecerei disso e saiba, que não tem jeito, o senhor estará guardado para sempre em um cantinho muito especial do meu coração.

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>iii</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>1</b>
<b>I – INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>II – REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
<b>III – HIPÓTESES.....</b>	<b>6</b>
<b>IV – OBJETIVOS.....</b>	<b>6</b>
<b>    Gerais.....</b>	<b>6</b>
<b>    Específicos.....</b>	<b>7</b>
<b>V – REFERÊNCIAS.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>12</b>
<b>I – INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>II – MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
<b>    2.1 – Animais.....</b>	<b>13</b>
<b>    2.2 – Hematimetria, bioquímica sérica e hemogasometria.....</b>	<b>13</b>
<b>    2.3 – Pressão Arterial.....</b>	<b>13</b>
<b>    2.4 - Avaliação radiográfica.....</b>	<b>13</b>
<b>    2.5 – Eletrocardiografia.....</b>	<b>14</b>
<b>    2.6 - Ecocardiografia.....</b>	<b>14</b>
<b>    2.7 - Análise estatística.....</b>	<b>14</b>
<b>III - RESULTADOS.....</b>	<b>14</b>
<b>IV – DISCUSSÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>V - CONCLUSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>V – REFERÊNCIAS.....</b>	<b>17</b>

## CERTIFICADO DO COMITÊ DE ÉTICA



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



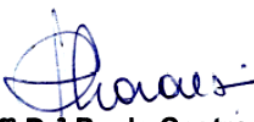
## CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

## CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "**Avaliação cardiovascular em cães braquicefálicos apresentando ou não a síndrome braquicefálica**", protocolo nº 12079/15, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Marlos Gonçalves Sousa, 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 junho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da 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 14 de setembro de 2015.

Vigência do Projeto	01/03/2015 a 28/01/2017
Espécie / Linhagem	Canina (cão)
Nº de animais	30
Peso / Idade	Variados – jovens e adultos
Sexo	Machos e fêmeas
Origem	Animais da rotina clínica de setores de Cardiologia e Clínica Médica de Pequenos Animais

Jaboticabal, 14 de setembro de 2015.

  
**Profª Drª Paola Castro Moraes**  
 Coordenadora – CEUA

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1 –</b> Box plot contendo a mediana, amplitude interquartílica e valores mínimos e máximos da pressão parcial de oxigênio do sangue arterial (PaO <sub>2</sub> ) de seis animais da raça Beagle (GC) em comparação com 22 animais da raça Buldogue francês (GB). Letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste t, p≤0,05.....	<b>19</b>
<b>Figura 2 –</b> Imagem radiográfica da região cervical em projeção laterolateral direita. À esquerda, observa-se palato mole (marcado em verde) em cão da raça Beagle (GC), comparativamente à imagem à direita, na qual pode ser observado o palato mole visivelmente mais espessado (delimitado em verde), em cão da raça Buldogue francês.....	<b>19</b>

## LISTA DE TABELAS

	<b>Página</b>
<b>Tabela 1</b> – Valores médios (desvios padrão) ou medianas (interquartis) dos parâmetros relacionados ao eritrograma, obtidas em cães não braquicefálicos hígidos (n=6) ou cães braquicefálicos (n=22).....	<b>20</b>
<b>Tabela 2</b> – Valores das medianas (interquartis) referentes aos parâmetros bioquímicos obtidos em cães não braquicefálicos hígidos (n=6) ou cães braquicefálicos (n=22).....	<b>20</b>
<b>Tabela 3</b> – Valores médios (desvios padrão) ou medianas (interquartis) dos parâmetros hemogasométricos obtidos em cães não braquicefálicos hígidos (n=6) ou cães braquicefálicos (n=22).....	<b>20</b>
<b>Tabela 4</b> – Valores médios (desvios padrão) ou medianas (interquartis) dos parâmetros radiográficos obtidos a partir da avaliação da silhueta cardíaca em cães não braquicefálicos hígidos (n=6) ou cães braquicefálicos (n=22).....	<b>21</b>
<b>Tabela 5</b> – Valores médios (desvios padrão) ou medianas (interquartis) dos parâmetros eletrocardiográficos obtidos em cães não braquicefálicos hígidos (n=6) ou cães braquicefálicos (n=22).....	<b>21</b>
<b>Tabela 6</b> – Valores médios (desvios padrão) de alguns parâmetros ecocardiográficos referentes à avaliação morfológica do átrio e ventrículo esquerdo em cães não braquicefálicos hígidos (n=6) ou cães braquicefálicos (n=22).....	<b>21</b>
<b>Tabela 7</b> – Valores médios (desvios padrão) ou medianas (interquartis) de alguns parâmetros ecocardiográficos referentes à avaliação funcional do VE em cães não braquicefálicos hígidos (n=6) ou cães braquicefálicos (n=22).....	<b>22</b>
<b>Tabela - 8</b> – Valores médios (desvios padrão) ou medianas (interquartis) dos parâmetros ecocardiográficos destinados à avaliação morfológica e funcional do ventrículo direito em cães não braquicefálicos hígidos (n=6) ou cães braquicefálicos (n=22).....	<b>22</b>

## AVALIAÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA DA SÍNDROME BRAQUICEFÁLICA EM BULDOGUES FRANCESES

**RESUMO.** A síndrome braquicefálica (SB) é caracterizada pela combinação de anormalidades primárias e secundárias do trato respiratório superior em cães, podendo resultar em obstrução significativa das vias aéreas superiores. Pode desencadear dispneia inspiratória, culminando em edema de tecidos moles, obstrução das vias aéreas superiores, fluxo de turbulento ar, ruído inspiratório e até morte. Essas alterações levam ao aumento da resistência da passagem do ar, o que pode causar elevação da pressão pulmonar e manifestações clínicas atribuídas à hipertensão pulmonar. A consequência é o remodelamento cardíaco do lado direito (*Cor Pulmonale*) com possível progressão para insuficiência cardíaca congestiva direita. A fim de averiguar os efeitos da SB sobre o sistema cardiovascular, 28 animais foram recrutados para um estudo prospectivo e distribuídos em Grupo Braquicefálico (GB), composto por 22 Buldogues franceses com síndrome braquicefálica ou Grupo Controle (GC), composto por 6 cães Beagles saudáveis. Todos os animais foram submetidos a exame físico detalhado, bem como análises laboratoriais, eletrocardiografia, ecocardiografia, radiografias torácicas e mensuração indireta de pressão arterial sistêmica. Os achados mais relevantes foram relacionados ao GB ( $90,6 \pm 12,9$  mmHg) com menor  $P_{aO_2}$  em relação ao GC ( $104,9 \pm 5,2$ ), ( $p \leq 0,05$ ), possivelmente atribuível à hipoventilação, em decorrência das alterações anatômicas.

**“Palavras-chave”:** Buldogue Francês, *Cor pulmonale*, hipertensão pulmonar, hipoxemia, insuficiência cardíaca

## CARDIORRESPIRATORY EVALUATION OF BRACHYCEPHALIC SYNDROME IN FRENCH BULLDOGS

**ABSTRACT** - Brachycephalic syndrome (BS) in dogs is characterized by the combination of primary and secondary upper respiratory tract abnormalities and may result in significant upper airway obstruction. It can trigger inspiratory dyspnea, culminating in soft tissue edema, upper airway obstruction, turbulent airflow, inspiratory noise, and even death. These changes lead to increased resistance of the air passages, which can cause elevation of pulmonary pressure and clinical manifestations attributable to pulmonary hypertension. The consequence is right-sided cardiac remodeling (Cor Pulmonale) with possible progression to right congestive heart failure. In order to investigate the effects of BS on the cardiovascular system, 28 animals were recruited for a prospective study and assigned to either the Brachycephalic Group (BG), composed of 22 French bulldogs with BS or the Control Group (CG), which was composed of 6 healthy Beagle dogs. All animals underwent a detailed physical examination, as well as laboratory analyses, electrocardiography, echocardiography, chest radiography and indirect measurement of systemic arterial blood pressure. The most relevant finding was a lower  $P_{aO_2}$  ( $90.6 \pm 12.9$  mmHg) in BG as compared to CG ( $104.9 \pm 5.2$ ), ( $p \leq 0.05$ ), possibly attributable to hypoventilation due to anatomical alterations.

**“Key-words”**: Cor pulmonale, French Bulldog, heart failure, hypoxemia, pulmonary hypertension.



## CAPITULO 1 – Considerações gerais

### I - INTRODUÇÃO

A síndrome braquicefálica (SB) é caracterizada pela combinação de alterações primárias (narinas estenosadas, prolongamento e espessamento do palato mole, turbinados nasofaríngeos excessivos e hipoplasia de traqueia) e secundárias (eversão dos sacos laringeos e colapso laringeo) do trato respiratório superior de cães e gatos, podendo resultar em obstrução significativa das vias aéreas superiores (BRDECKA et al., 2007; RIECKS et al., 2007; MEOLA, 2013; CACCAMO et al., 2014).

A SB comumente é observada nos cães da raça *Shih tzu*, Pequinês, Buldogue inglês, Buldogue francês, *Lhasa apso*, *Boxer*, *Pug* e *Boston terrier* (TROSTEL & FRANKEL, 2010), sendo diagnosticada em cães com idade entre dois e três anos. Entretanto, já foi diagnosticado em filhotes com menos de seis meses de idade (LODATO & HEDLUND, 2012). A presença de narinas estenosadas e o prolongamento do palato mole, por exemplo, já são observados ao nascimento (TRAPPLER & MOORE, 2011). Embora a maioria dos estudos não tenha constatado predisposição segundo o sexo, algumas pesquisas já evidenciaram maior prevalência do problema (2:1) em cães machos (PONCET, 2006; HUCK et al., 2008; TRAPPLER & MOORE, 2011).

Nos últimos anos, a popularidade das raças braquicefálicas vem aumentando consideravelmente. Embora não haja informações sobre a prevalência de animais braquicefálicos registrados no Brasil, dados internacionais retrataram a grande popularidade dessas raças. O *Pug*, por exemplo, está entre as dez raças mais registradas na Inglaterra, com um total de 8071 registros em 2013. Do mesmo modo, foram registrados um total de 6990 Buldogues franceses no mesmo ano. Contudo, apesar da crescente popularidade dessas raças, à exceção dos transtornos respiratórios, são escassos estudos sobre as implicações da síndrome braquicefálica nos demais órgãos e sistemas dos animais acometidos e muito pouco se sabe a respeito, além do fato de que tal condição pode repercutir negativamente na qualidade de vida dos animais (EMMERSON, 2014). A grande maioria dos estudos sobre o tema

foca, primariamente, na correção cirúrgica do quadro (RIECKS et al., 2007; BRDECKA, 2007; HUCK; STANLEY & HAUPTMAN, 2008; TROSTEL & FRANKEL, 2010).

As alterações morfofuncionais geradas pelas anormalidades anatômicas do sistema respiratório superior promovem aumento da resistência à passagem de ar, cuja consequência pode desencadear elevação da pressão pulmonar decorrente da vasoconstrição hipóxica. Ademais há desequilíbrio de agentes endoteliais vasodilatadores e vasoconstritores, com prejuízo na produção de substâncias vasodilatadoras e antiproliferativas, como óxido nítrico e prostaciclina, e maior expressão de substâncias vasoconstritoras e proliferativas, como tromboxano A<sub>2</sub> e endotelina-1, com manifestações clínicas atribuídas à hipertensão pulmonar (GALIÈ et al, 2009; LUMB & SLINGER, 2015). A suposta consequência seria o remodelamento do lado direito do coração (*Cor Pulmonale*), com possível progressão para insuficiência cardíaca congestiva direita (FLEMING & ETTINGER, 2006; GALIÈ et al., 2009). Ante ao exposto, a pesquisa em tela objetivou investigar as alterações cardiorrespiratórias em cães braquicefálicos com síndrome braquicefálica.

## V - REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. N. B. M.; LEMPEK, M. R. Síndrome Braquicefálica e suas consequências no coração. **Vet Science Magazine**. v. 13. p. 6-8, 2016.
- BOON, J. A. Acquired heart disease. In: BOON, J. A. **Manual of Veterinary Echocardiography**. Baltimore: Williams & Wilkins. cap. 4 e 5. 2011.
- BRDECKA, D.; RAWLINGS, C.; HOWERTH, E.; et al. A Histopathological Comparison of Two Techniques for Soft Palate Resection in Normal Dogs. **Journal of the American Animal Hospital Association**. v. 43, p. 39-44, 2007.
- BROWN, S.; ATKINS, C.; BAGLEY, R.; et al. Guidelines for the Identification, Evaluation, and Management of Systemic Hypertension in Dogs and Cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. v. 21, p. 542–558, 2007.
- BUCHANAN, J. W., BÜCHELER, J. Vertebral scale system to measure canine heart size in radiographs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v. 206, p.194-199, 1995.
- CACCAMO, R.; BURACCO, P.; LA ROSA, G.; et al. Skull indices in canine brachycephalic airway obstructive syndrome. **BMC Veterinary Research**. v. 10, p. 12-18, 2014.
- COYNE, B. E.; FINGLAND, R. B. Hypoplasia of the trachea in dogs:103 cases (1974-1990). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v.201, p. 768-772, 1992.
- DIAS M.L.M., MORRIS C.F.M, MORETI B.M., SANTO A.V. DO E., MCMANUS C.M., ALMEIDA R.M. & GALERA P.D.. Anatomical, Cardiovascular, and Blood Gas Parameters in Dogs with Brachycephalic Syndrome. **Acta Scientiae Veterinariae**. v.44, p.1-6, 2016
- DOXEY, S.; BOSWOOD, A. Differences between breeds of dog in a measure of heart rate variability. **The Veterinary Record**. v. 154, p. 713-717, 2004.
- DUGAS, B. N.; MACINTIRE, D. K. Pulmonary hypertension in dogs. **Standards of care: emergency and critical care medicine**. v. 9, p.5-11, 2007.
- EMMERSON, T. Brachycephalic obstructive airway syndrome: a growing problem. **Journal of Small Animal Practice**. v. 55, p. 543-544, 2014.
- ETTINGER, S. J. Diseases of the Trachea and Upper Airways In: ETTINGER, S.J., FELDMAN, E.C. **Textbook of Veterinary Internal Medicine**. v. 2. 7th ed. Missouri: Elsevier Saunders, 2010. cap. 228, p. 25-26.
- FLEMING E.; ETTINGER, S. J. Pulmonary Hypertension. **Compendium**. p. 720-731, 2006.

GALIÈ N., HOEPER M.M., HUMBERT M, TORBICKI A., VACHIER J., BARBERA J.A., BEGHETTI M., CORRIS P., GAINE S., GIBBS J.S., GOMEZ-SANCHEZ M.A., JONDEAU G., KLEPETKO W., OPITZ C., PEACOCK A., RUBIN L., ZELLWEGER M. & SIMONNEAU G.. Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS), endorsed by the International Society of Heart and Lung Transplantation (ISHLT). **European Heart Journal**. v.30, p. 2493–2537, 2009.

GLAUS, T.M.; HASSIG, M.; BAUMGARTNER, C., et al: Pulmonary hypertension induced in dogs by hypoxia at different high-altitude levels. **Veterinary Research Communications**. v. 27, p.661–670, 2003.

GUPTA, S.; KHAN, F.; SHAPIRO, M. WEEKS, S.G.; LITWIN, S.E; MICHAELS, A.D. The associations between tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE), ventricular dyssynchrony, and ventricular interaction in heart failure patients. **European Journal of Echocardiography**, v.9, p.766–771, 2008.

HARVEY, C.W. Upper airway obstruction surgery. VIII. Overview of results. **Journal of the American Animal Hospital Association**. v. 18, p. 567-569, 1982.

HOAREAU, G. L.; JOURDAN, G.; MELLEMA, M., et al. Evaluation of Arterial Blood Gases and Arterial Blood Pressures in Brachycephalic Dogs. **Journal of. Veterinary. Internal. Medicine**. v. 26, p.897–904, 2012.

HUCK, J. L.; STANLEY, B. J.; HAUPTMAN, J. G. Technique and outcome of nares amputation (Trader's technique) in immature shih tzus. **Journal of the American Animal Hospital Association**. v. 44, p. 82-85, 2008.

JOHNSON, L. R.; HAMLIN, R. L. Recognition and treatment of pulmonary hypertension, in Bonagura JD (ed): **Kirk's Current Veterinary Therapy XII: Small Animal Practice**. Philadelphia. WB Saunders, 1995. p. 887–892.

JOHNSON, L. R.; BOON, J.; ORTON, E. C. Clinical characteristics of 53 dogs with Doppler-derived evidence of pulmonary hypertension. **Journal of. Veterinary. Internal. Medicine**. v.13, p.440–447, 1999.

JOHNSON, L. R. Diagnosis of pulmonary hypertension. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**. v.14, p.231–236, 1999.

KIENLE, K. D.; KITTLESON, M. D. Pulmonary arterial and systemic arterial hypertension. In: KITTLESON, M.D. (ed). **Small Animal Cardiovascular Medicine**. St. Louis, Mosby, 1998. p. 433–438.

KREBS, A. I.; MARKS , S. L. Brachycephalic Airway Syndrome. **Standards of Care**. v. 9, p. 9-15, 2007.

LODATO, D. L.; HEDLUND, C. S. Brachycephalic Airway Syndrome: Pathophysiology and Diagnosis. **Compendium**. v. 34, p. E1-E5, 2012.

LUMB A.B. & SLINGER P. Hypoxic Pulmonary Vasoconstriction. Physiology and Anesthetic Implications. **Anesthesiology**.v.122, p. 932-46, 2015

MEOLA, S. D. Brachycephalic Airway Syndrome. **Topics in Companion Animal Medicine**.v.28, p.91–96, 2013.

MUCHA, C.J., CAMACHO, A.A., Determinación de la presión arterial. In: BELERENIAN, G.C., MUCHA, C.J., CAMACHO, A.A., GRAU, J. M. **Afecciones cardiovasculares em pequeños animales, 2º ed.**, Buenos Aires: Inter-médica, 2007. p.179-183.

PONCET, C. M.; DUPRE, G. P.; FREICHE V. G.; BOUVY, B.M. Long-term results of upper respiratory syndrome surgery and gastrointestinal tract medical treatment in 51 brachycephalic dogs. **Journal of Small Animal Practice**. v. 47, p. 137-142, 2006.

RICH S: Pulmonary hypertension. In: BRAUNWALD, E. (ed) **Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine**, ed 5. Philadelphia, WB Saunders. p.1908–1931. 1997.

RIECKS, T. W.; BICHARD, S. J.; STEPHENS, J. A. Surgical correction of brachycephalic syndrome in dogs: 62 cases (1991–2004). **Journal of American Veterinary Medicine Association**, v. 230, p. 1324-1328, 2007.

RUDSKI, L.G.; LAI, W.W.; AFILALO, J.; HUA, L.; HANDSCHUMACHER, M.D.; CHANDRASEKARAN, K.; SOLOMON, S.D.; LOUIE, E.K.; SCHILLER, N.B. Guidelines for the echocardiography assessment of the right heart in adults: a report from American Society of Echocardiography. **Journal of the American Society of Echocardiography**. v. 23, p.685-711, 2010.

SIMONNEAU, G.; GATZOULIS, M. A.; ADATIA, I.; CELERMAJER, D.; DENTON, C.; GHOFRANI, A.; GOMEZ SANCHEZ, M.A.; KRISHNA KUMAR, R.; LANDZBERG, M.; MACHADO, R.F.; OLSCHESKI, H.; ROBBINS, I.M.; SOUZA, R. Updated clinical classification of pulmonary hypertension. **Journal of the American College of Cardiology**. v. 62, Suppl D, p. 34-41, 2013

TILLEY, L. P. Essentials of canine and feline electrocardiography. 3. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1992. p.470.

TRAPPLER, M.; MOORE, K. W. Canine brachycephalic airway syndrome: pathophysiology, diagnosis, and nonsurgical management. **Compendium**. v. 33, p.E1-E4, 2011.

TROSTEL, C. T.; FRANKEL, D. J. Punch resection alaplasy technique in dogs and cats with stenotic nares: 14 cases. **Journal of American Animal Hospital Association**, v. 46, p. 5-11, 2010.

VISSER, L. C. **Echocardiographic Assessment of Right Ventricular Systolic Function in Conscious Healthy Dogs**. Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Master of Science - Graduate School of The Ohio State University, Ohio State, 2014.

WEST, J. B. **Respiratory Physiology: The Essentials**, 5 ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995.