

RESUMO

PISSETTI, H.M.C. **Capítulo I - Ecocardiografia em cães da raça Shih-tzu - Efeitos do peso corporal, índice de massa corporal (IMC), condição corporal, idade e gênero no estabelecimento de valores de referência; Capítulo II – Ocorrência de dirofilariose em cães do município de Lages - SC.** Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Lages, 2019.

Tamanho, idade, gênero, peso e conformação corporal e torácica podem influenciar significativamente nos parâmetros ecocardiográficos. O número de cães da raça Shih-tzu tem crescido significativamente nos últimos anos no Brasil, evidenciando assim a necessidade de estudos específicos para esta raça. Os objetivos deste estudo foram: Fase I - Investigar a influência do peso corporal, índice de massa corporal (IMC), condição corporal, idade e gênero nos parâmetros ecocardiográficos em cães da raça Shih-tzu e determinar os parâmetros ecocardiográficos normais na raça supracitada; Fase II - Investigar a ocorrência de dirofilariose em cães da raça Shih-tzu e outras raças avaliadas, provenientes do município de Lages – SC. Foram avaliados 44 cães da raça Shih-tzu, sendo 24 machos e 20 fêmeas, entre um e 14 anos, com peso corporal de 3,1 a 9,4 kg. Foram realizados exame físico completo, hemograma, bioquímica sérica de todos animais utilizados para esta pesquisa. Na sequência foram realizadas as avaliações de pressão arterial sistólica (PAS), através de doppler vascular, e a ecocardiografia. A média da PAS dos animais avaliados foi de 140 ± 15 mmHG. Para os parâmetros SIVd, DIVEd, DIVEs e PPVEd, obtidos em modo M, foram observadas divergências em relação a estudos similares para cães com peso corporal semelhantes aos avaliados neste estudo. Referente aos parâmetros relativos ao fluxo transmitral, foram observadas médias diferentes das relatadas na literatura, para raças de peso corporal semelhante, e não foi observado influência das diferentes faixas de idade nos valores de ondas E, A e TRIV. As amostras de sangue total, colhidas com EDTA, foram armazenadas para extração de DNA e detecção de *Dirofilaria immitis* pela PCR. Além dos 44 animais utilizados na fase I, também foram avaliados mais 30 cães para detecção de DNA *D. immitis* no sangue. Todos animais apresentaram resultado negativo na PCR para pesquisa de *D. immitis*. Conclui-se que é essencial a utilização de valores de referência raça específicos, como os descritos neste estudo, para interpretação dos resultados de ecocardiograma em cães da raça Shih-tzu. Nas amostras analisadas de sangue de cães, provenientes da cidade de Lages, Santa Catarina, não foram observados animais positivos para *D. immitis*.

Palavras-chave: ecocardiografia, Shih-tzu, valores de referência, *Dirofilaria immitis*.

ABSTRACT

PISSETTI, H.M.C. **Chapter I - Echocardiography in Shih-tzu dogs - effects of body weight, body weight index (BWI), body condition, age and gender in the establishment of reference values; Chapter II - occurrence of Dirofilariosis in dogs of Lages - SC.** Thesis (Doctorate in Animal Science) - State University of Santa Catarina. Graduate Program in Animal Science, Lages, 2018.

Size, age, gender, weight and body and thoracic conformation may influence echocardiographic parameters. The number of characters of the Shih-tzu breed has grown in recent years in Brazil, thus evidencing the need for specific studies for this breed. The objectives of this study were: Phase I - To investigate body weight strength, body mass index (BMI), body condition, age and genetic order in race criteria. Phase II - Investigate the occurrence of problems in Shih-tzu dogs and other breeds evaluated, from the municipality of Lages - SC. Thirty-four Shih-tzu dogs were evaluated, being 24 males and 20 females, between one and 14 years old, with body weight of 3.1 to 9.4 kg. Complete chemical detoxification, blood count, serum biochemistry of all animals used for this research. The systolic blood pressure was measured using vascular doppler and an echocardiography. The mean SBP of the animals was evaluated at 140 ± 15 mmHG. The parameters SIVD, DIVEd, DIVES and PPVEd, visualized in M mode, differences were observed in relation to a similar study for dogs with body weight. References to the flow spectrum transmit, different types of literature were observed in the literature, similar body weight scales, and were not identified as being used in the age groups in E wave, A wave and TRIV values. As whole blood samples, collected with EDTA, were stored for DNA extraction and detection of *Dirofilaria immitis* by the PCR technique. In addition, the experimental tests were performed in phase I, plus more than 30 channels were evaluated for *D. immitis* DNA detection in the blood. This was held using diet-specific primers: for a "forward Diro" and "reverse Diro". The influence of PCR on antigen search for *Dirofilaria immitis*. It is concluded that the use of reference values as specific for this study is essential for the interpretation of echocardiographic results in Shih-tzu dogs. The samples of blood from dogs from the city of Lages, Santa Catarina, are not positive cases for *D. immitis*.

Key words: echocardiography, Shih-tzu, reference values, *Dirofilaria immitis*.

SUMÁRIO

1 CAPÍTULO I - ECOCARDIOGRAFIA EM CÃES DA RAÇA SHIH-TZU - EFEITOS DO PESO CORPORAL, ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMCC), CONDIÇÃO CORPORAL, IDADE E GÊNERO NO ESTABELECIMENTO DE VALORES DE REFERÊNCIA.	14
1.1 INTRODUÇÃO	16
1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
1.2.1 ECOCARDIOGRAFIA	19
1.3 JUSTIFICATIVA	26
1.4 HIPÓTESES	27
1.5 OBJETIVOS	28
1.5.1 OBJETIVOS GERAIS	28
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
1.6 MATERIAIS E MÉTODOS	29
1.6.1 AFERIÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA	29
1.6.2 DETERMINAÇÃO DAS MEDIDAS CORPÓREAS E ESCORE CORPORAL	29
1.6.3 ECOCARDIOGRAFIA	31
1.6.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	33
1.7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
1.8 CONCLUSÕES	51
1.9 RELEVÂNCIA CLÍNICA	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
2 CAPÍTULO II – OCORRÊNCIA DE DIROFILARIOSE EM CÃES DO MUNICÍPIO DE LAGES - SC	62
2.1 INTRODUÇÃO	64
2.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	65
2.2.1 DIROFILARIOSE	65
2.3 JUSTIFICATIVA	70
2.4 HIPÓTESES	71
2.5 OBJETIVOS	72
2.5.1 OBJETIVOS GERAIS	72
2.6 MATERIAL E MÉTODOS	73
2.6.1 DETECÇÃO DE <i>D. immitis</i> PELA PCR	73
2.7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	75
2.8 CONCLUSÃO	78
2.9 RELEVÂNCIA CLÍNICA	79
2.10 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	80
2.11 AGRADECIMENTOS	81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDUCH, M.C. Ecocardiografia. In: CARVALHO, C.F. (Ed.). **Ultrassonografia em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 1. Ed. 2004. 365 p.

ACIERNO, M.J.; LABATO, M.A. Hypertension in dogs and cats. **Comp. Cont. Edu.**, v.26, n.4, p.336-345, 2004.

ALEXANDER, J.K. The cardiomyopathy of obesity. **Prog. Cardiovasc. Dis.**, v.27, p. 325–334, 1985.

ALPERT, M.A.; HASHIMI, M.W. Obesity and the heart. **Am. J. Med. Sci.**, v. 306, p. 117–123, 1993.

ARCHER, S.L.; MIKE, D.K.; HETLAND, M.B. et al. Usefulness of mean aortic valve gradient and left ventricular diastolic filling pattern for distinguishing symptomatic from asymptomatic patients. **Am. J. Cardiol.**, v. 73, n. 4, p. 275-281, 1994.

ALVES, R.O.; ARAÚJO, R.B.; SILVA E.F. et al. Ecocardiografia doppler em cães neonatos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, Belo Horizonte, v. 53, p. 413-419, 2001.

BASILLE, A.L.C. **Avaliações ecodopplercardiográfica, eletrocardiográfica computadorizada, radiográfica e morfométrica em cães adultos da raça Bulldog Inglês**. 2008. 82f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

BAVEGEMS, V.; DUCHATEAU, L.; STANISLAS, U. et al. Echocardiographic reference values in whippets. **Vet. Radiol. Ultrasound**, v. 48, n. 3, p. 230–238, 2007.

BONAGURA, J.D.; M-mode echocardiography: basic principles. **Small Anim. Pract.**, v. 13, n. 2, p. 299–319, 1983.

BONAGURA, J.D.; MILLER, M.W.; DARKE, P.G. Doppler echocardiography. I. Pulsed-wave and continuous wave examinations. **Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.**, v. 28, n. 7, p. 1325-1359, 1998.

BOON, J. A. **Veterinary Echocardiography**. 2a ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2011. 480p.

BROWN, D.; KNIGHT, D.; KING, R. Use of pulsed-wave Doppler echocardiography to determine aortic and pulmonary velocity and flow variables in clinically normal dogs. **Am. J. Vet. Res.**, v. 52, p. 543-550, 1991.

BROWN, S.A.; HENIK, R.A.; FINCO, D.R. Diagnosis of systemic hipertension in dogs and cats. In: BONAGURA, J.D. **Small Animal Practice**. Philadelphia: WB Saunders, 2000, p. 835-838.

BROWN, S.; ATKINS, C.; BAGLEY, R. et al. Guidelines for the Identification, Evaluation, and Management of Systemic Hypertension in Dogs and Cats. **J. Vet. Intern. Med.**, v. 21, n. 3, p. 542–558, 2007.

BRUTSAERT, D.; SYS, U.; GILLEBERT, T. Diastolic failure: pathophysiology and therapeutic implications. **J. Am. Coll. Cardiol.**, v. 22, n. 1, p. 318-325, 1993.

CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artemed, 2003. 255p.

CASTRO, M.G.; TÔRRES, R.C.S.; ARAÚJO, R.B. Ecocardiografia de cães da raça Yorkshire Terrier clinicamente normais. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 63, n. 5, p. 1079-1086, 2011.

CAMPOS, S. Guia de acesso rápido minitab. Porto Alegre: Silqueira Campos, 2017, 75 p.

CHAMAS, P.P.C.; SALDANHA, I.R.R.; COSTA, R.L.O. Prevalência da doença degenerativa valvar crônica mitral em cães. **J. Health Sci. Inst.**, v. 29, n. 3, p. 214-217, 2011.

CHETBOUL, V.; SAMPEDRANO, C.C.; CONCORDET, D. et al. Use of quantitative two-dimensional color tissue Doppler imaging for assessment of left ventricular radial

and longitudinal myocardial velocities in dogs. **Am. J. Vet. Res.**, v. 66, p. 953-961, 2005.

CHETBOUL, V.; TISSIER R. Echocardiographic assessment of canine degenerative mitral valve disease. **J. Vet. Cardiol.**, v. 14, n.1, p. 127-148, 2012.

CHOONG, C.Y.; ABASCAL, V.M.; WEYMAN, J. et al. Prevalence of valvular regurgitation by Doppler echocardiography in patients with structurally normal hearts by two-dimensional echocardiography. **Am. Heart J.**, v. 117, p. 636-642, 1989.

CORNELL, C. C.; KITTLESON, M. D.; DELLA TORRE, P., et al. Allometric scaling of M-mode cardiac measurements in normal adult dogs. **J. Vet. Intern. Med.**, v. 18, p. 311-321, 2004.

CRIPPA, L.; FERRO, E.; MELLONI, E. et al. Echocardiographic parameters in the normal Beagle dog. **Lab. Anim.**, v. 26, n. 3, p. 190-195, 1992.

DELLA TORRE, P.K.; KIRBY, A.C.; CHURCH, D.B. et al. Echocardiographic measurements in Greyhounds, Whippets and Italian Greyhounds – dogs with a similar conformation but diferente size. **Aust. Vet. Journal**, v. 78, n. 1, p. 49-52, 2000.

FAGGIANO, P.; RUSCONI, C.; SABATINI, T. et al. Congestive heart failure in patients with valvular aortic stenosis. A clinical and echocardiographic Doppler study. **Cardiol.**, v. 55, n. 2, p. 120-129, 1995.

FOGLE, B. **Cães** 1 ed. São Paulo: Jorge Hazar. 2009. 145p.

GARNCARZ, M.A.; Echocardiographic evaluation of diastolic parameters in dogs with dilated cardiomyopathy. **Pol. J. Vet. Sci.**, v.10, n.1, p. 207-215, 2007.

GIRAUT, S.; HAGGSTROM, J.; HOSKINEN, L.L.E.; et al. Breed-specific reference ranges for standard echocardiographic measurements in salukis. *Journal of Small Animal Practice* (2019)

GONÇALVEZ, A.C.; ORTON, C.; BOON, J.A. et al. Linear, logarithmic, and polynomial models of M-mode echocardiographic measurements in dogs. **Am. J. Vet. Res.**, v. 63, n. 7, p. 994-999, 2002.

GOODING, J.P.; ROBINSON, W.F., MEWS, G.C. Echocardiographic assessment of left ventricular dimensions in clinically normal English Cocker Spaniels. **Am. J. Vet. Res.**, v. 47, n. 2, p. 296-300, 1986.

HALL, D. J. et al. Meta-analysis of normal canine echocardiographic dimensional data using ratio índices, **J. Vet. Cardiol.**, v. 10, n. 1, p. 11-23, 2008.

HENIK, R. A. Ecocardiografia e ultra-som Doppler. In: TILLEY, L.P.; GOODWIN, J.K. **Manual de Cardiologia para Cães e Gatos**. 3. ed. São Paulo: Roca, p. 67-94, 2002.

KAYAR, A.; GONUL, R.; UYSAL A. M-mode echocardiographic parameters and indices in the normal German shepherd dog. **Vet. Radiol. Ultrasound.**, v. 47, p. 482-486, 2006.

KIENLE, R. D.; THOMAS, W. P. Ecocardiografia. In: NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S. **Ultrassom diagnóstico em pequenos animais**. 2.ed. São Paulo: Roca, p.365-438, 2005.

KIERBERGER, R.M.; VAN DEN BERG, P.B.; GRIMBEEK, R.J. Doppler echocardiography in the normal dog: part II. Factors influencing blood flow velocities and a comparison between left and right heart blood flow. **Vet. Radiol. Ultrasound**, v. 33, n.6, p. 380-386, 1992b.

LAFLAMME, D.P. Development and validation of a body condition score system for dogs. **Can. Pract.**, v.22, n. 3, p.10-15, 1997.

LANG, R. M.; BIERIG, M., DEVEREUX, R. B., et al. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's guidelines and standards committee and the chamber quantification writing group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. **J. Amer. Soc. Echo.**, v. 18, p. 1440-1463, 2005.

LEARY, C.; MACKAY, B.M.; R.H. TAPLIN. Echocardiographic parameters in 14 healthy English Bull Terriers, **Aust. Vet. J.**, v. 81, n. 9, 535-542, 2003.

LESTER, S.J.; TAJIK, A.J.; NISHIMURA, R.A. Unlocking the mysteries of diastolic function: deciphering the Roseta Stone 10 years later. **J. Am. Coll. Cardiol.**, v. 51, n.7, p. 679-689, 2008.

LOBO, L.; CANADA, N.; BUSSADORI, C. et al. Transthoracic echocardiography in Estrela Mountain dogs: reference values for the breed. **Vet. J.**, v. 177, p. 250-259, 2008.

LOCATELLI, C.; SANTINI, A.; BONOMETTI, G.A. et al. Echocardiographic values in clinically healthy adult Dogue de Bordeaux dogs. **J. Small Anim. Pract.**, v. 52, p. 246-253, 2011.

LOMBARD, C.W. Normal values of the canine Mmode echocardiogram. **Am. J. Vet. Res.**, v.45, p.2015- 2018, 1984.

LONSDALE, R.A.; LABUC, R.H.; ROBERTSON, I.D. Echocardiographic parameters in training compared with non-training greyhounds. **Vet. Radiol. Ultrasound.**, v. 39, p. 325-330, 1998.

LUSK, R.H.; ETTINGER, S.J. Echocardiographic techniques in the dog and cat. **J. Am. Anim .Hosp. Assoc.**, v. 26, n. 5, p. 473-488, 1990.

MANNION, P. **Diagnostic ultrasound in small animal Practice**. Oxford: Blackwell Publishing, 2006, 338 p.

MARTINS, A.P.R.C. **Parâmetros ecodopplercardiográficos em cães da raça Cocker Spaniel Inglês**. São Paulo, 2005. 126f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 2005.

MISBACH, C.; LEFEBVRE, H. P.; CONCORDET, D.; et al. Echocardiography and conventional Doppler examination in clinically healthy adult cavalier king Charles spaniels: effect of body weight, age, and gender, and establishment of reference intervals. **J. Vet. Cardiol.**, v.16, p. 91-100, 2014.

MOISE, N.S.; FOX, P.R. Echocardiography and Doppler imaging. In: FOX, P.R., SISSON D., NOISE N.S.: **Textbook of canine and feline cardiology**, 2ed. New York: Chrchill Livingstone, 1999, p. 130-171.

MORRISON, S.A., MOISE, N.S., SCARLETT, J. et al. Effect of breed and body weight on echocardiographic values in four breeds of dogs of differing somatotype. **J. Vet. Int. Med.**, v. 6, n. 4, p. 220-224, 1992.

MÜLLER, D. C. M.; SCHOSSLER, J. E.; PINHEIRO, M. Adaptação do índice massa corporal humano para cães. **Ciênc. Rural**, v. 38, n.4, p. 1038-1043, 2008.

MUZZI, R.A.L.; ARAÚJO, R.B., MUZZI, L.A. L. et. al. Ecocardiografia modo M em cães normais da raça Pastor alemão (origem americana) do canil da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais, Brasil. **Cienc. Rural**, v.30, n. 5, p. 819-824, 2000.

MUZZI, R.A.; MUZZI, L.A.; DE ARAU´JO, R.B. et al. Echocardiographic indices in normal German shepherd dogs. **J. Vet. Sci.**, v. 7, p. 193-198, 2006.

NAKAYAMA, T.; WAKAO, Y.; TAKIGUCHI, S. et al. Prevalence of valvular regurgitation in normal Beagle dogs detected by color Doppler echocardiography. **J. Vet. Med. Sci.**, v. 56, p. 973-975, 1994.

OMMENN, S.R. Echocardiography assessment of diastolic function. **Imag. and echocardiog.**, v. 16, n. 4, p. 240-245, 2001.

PAGE, A.; EDMUNDS, G.; ATWELL, R. B. Echocardiographic values in the greyhound. **Aust. Vet. Journ.**, v. 70, p. 361-364, 1993.

PALACIO, M.J.F. Avaliação da pressão arterial sistêmica. In: CORTADELLAS, O. **Manual de nefrologia e urologia clínica canina e felina**. 1 ed. São Paulo: MedVet, cap. 10, 2012. p. 109-125.

PELLEGRINO, A.; PETRUS, L.C.; PEREIRA, G.G. et. al. Padronização de parâmetros ecocardiográficos de cães da raça Golden Retriever clinicamente sadios. **Cien. Rural**, v.37, n. 4, p.1039-1044, 2007.

RAKOWSKI, H.; APPLETON, C.; CHAN, K.L. et al. Canadian consensus recommendations for the measurement and reporting of diastolic dysfunction by

echocardiography: from the Investigators of Consensus on Diastolic Dysfunction by Echocardiography. **J. Am. Soc. Echocardiogr**, v. 9, n. 5, p. 736–60, 1996.

RISHNIW, M.; HOLLIS, N.E. Evaluation of Four 2-Dimensional Echocardiographic Methods of Assessing Left Atrial Size in Dogs. **J. Vet. Intern. Med.**, v. 14, n. 4, p. 429–435, 2000.

RISHNIW, M.; HOLLIS, N.E. Prevalence and Characterization of Pulmonary Regurgitation in Normal Adult Dogs, **J. Vet. Cardiol.**, v. 2, n. 1, p. 17-21, 2000.

OCHA, I.E.G.M.; VICTOR, E.G.; BRAGA, M.C.; BARBOSA E SILVA, O.; BECKER, M.M.C. Avaliação Ecocardiográfica em Obesos Graves Assintomáticos. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 88, n.1, p.52-58, 2007.

SALLA, K.; BENNETT, R.C.; JUNNILLA, J.; et al. A comparison in dogs of medetomidine, with or without MK-467, and the combination acepromazine-butorphanol as premedication prior to anaesthesia induced by propofol and maintained with isoflurane, **Vet. Anaesth. Analg.**, v. 41, n. 2, p. 163-173, 2014.

SCHILLER, N.B.; SHAH, P.M.; CRAWFORD, M.; et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography: American Society of Echocardiography Committee on Standards Subcommittee. **J. Am. Soc. Ech.**, v.2, n. 5, p. 358-367, 1989.

SCHOBBER, K.E.; FUENTES, V.L. Mitral annulus motion as determined by M-mode echocardiography in normal dogs and dogs with cardiac disease. **Vet. Radiol. Ultrasound**, v.42, n.1, p.52-61, 2001.

SCHOBBER, K.E.; FUENTES, V.L. Effects of age, body weight, and heart rate on transmitral and pulmonary venous flow in clinically normal dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 62, n. 9, p. 1447-1454, 2001.

SEFASS, P.; CHETBOUL, V.; SAMPEDRANO, C.C. et al. Retrospective study of 942 small-sized dogs: Prevalence of left apical systolic heart murmur and left-sided heart failure, critical effects of breed and sex. **J. Vet. Cardiol.**, v. 8, n. 1, p. 11-18, 2006.

SILVA, E.F.; MELO, M.B.; MUZZI, R.A.L. et al. Índices ecodopplercardiográficos de função ventricular esquerda em cães das raças Boxer e Schnauzer miniatura. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n. 1, p.71-75, 2008.

SMITH, F.K.; REBECCA, L.Q.; RAHILLY, L.J. Biomarkers for differentiation of causes of respiratory distress in dogs and cats: Part 1- Cardiac diseases and pulmonary hypertension. **J. Vet. Emerg. Crit. Care**, v. 25, n. 3, p. 311–329, 2015.

SNYDER, P.S.; TAKASETI, S.; ATKINS, C.E. A comparison of echocardiographic indices of the nonracing healthy greyhound to reference values from other breeds. **Vet. Radiol. Ultrasound**, v. 36, n.5, p. 387-392, 1995.

SISSON D.; SCHAUFFER, D. Changes in linear dimensions of the heart, relative to body weight, as measured by M-mode echocardiography in growing dogs, **Am. J. Vet. Res.**, v. 52, p. 1591-1596, 1991.

VACHON, C.; MARIE, C.B.; BURNS, P.M. Evaluation of oscillometric and Doppler ultrasonic devices for blood pressure measurements in anesthetized and conscious dogs. **Res.Vet. Sci.**, vol. 96, n.1, p. 1-7, 2014.

VILLA, E.; RABANO, A.; ALBARRAN, O.G.; RUILOPE, L.M.; GARCIA-ROBLES, R. Effects of chronic combined treatment with captopril and pravastatin on the progression of insulin resistance and cardiovascular alterations in an experimental model of obesity in dogs. **Am. J. of Hypert.**, v.11, p. 844–851, 1998.

VOLLMAR, A.C. Echocardiographic measurements in the Irish wolfhound: reference values for the breed. **J. Am. Anim. Hosp. Assoc.**, v. 35, n. 4, p. 271-277, 1999.

VÖRÖS, K.; HETYEY, C.; REICZIGEL, J. et al. Czirik GN. M-mode and twodimensional echocardiographic reference values for three Hungarian dog breeds: Hungarian Vizsla, Mudi and Hungarian Greyhound. **Acta. Vet. Hung.**, v.57, p. 217-227, 2009.

YAMATO, R.J. **Estudo dos parâmetros ecocardiográficos em modo M de cães da raça Poodle miniature, clinicamente sadios.** 2001. 94f. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

YAMATO, R.J.; LARSSON, M.H.M.A.; MIRANDOLA, R.M.S. et al. Parâmetros ecocardiográficos em modo unidimensional de cães da raça Poodle miniatura, clinicamente saudáveis. **Cienc. Rural**, v. 36, n. 1, p. 142-148, 2006.

YUILL, C.D.M.; O'GRADY, M.R. Doppler-derived velocity of blood flow across the cardiac valves in the normal dog. **Can. J. Vet. Res.**, v. 55, p. 185-192, 1991.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. 3 ed. Washington DC: PAHO. Vol. 3, n. 580. **Parasitoses**. Scientific and Technical Publication, 2003.

AHID, S.M.M.; VASCONCELOS, P.S.S.; OLIVEIRA, R.L. Vector Competence of *Culex quinquefasciatus* Say from Different Regions of Brazil to *Dirofilaria immitis*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 95, n. 6, p. 769-775, 2000.

ALHO, A.M.; MEIRELES, J.; BELO, S. et al. Dirofilariose canina e felina, uma parasitose em evolução (I) - Etiologia, Biologia e Epidemiologia. *Clinica Animal*, v. 3, n. 1, p. 20-25, 2014.

ALVES, L.C.; SILVA, L.V.; FAUSTINO, M.A. et al. Survey of canine heartworm in the city of Recife, Pernambuco, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 94, n. 5, p. 587-590, 1999.

ARAÚJO, R.T.; MARCONDES, C.B.; BASTOS, L.C. et al. Canine dirofilariasis in the region of Conceição Lagoon, Florianópolis, and in the Military Police kennel, São José, State of Santa Catarina, Brazil. **Vet. Parasit.**, n. 113, p. 239-242, 2003.

ATKINS, C.E. Comparison of results of three commercial heartworm antigen test kits in dogs with low heartworm burdens. *J Am Vet Med Assoc.* 2003; 222:1221-1223.

BADERTSCHER, R.R.; LOSONSKY, J.M.; KNELLER, S.K. Two-dimensional echocardiography for diagnosis of dirofilariasis in nine dogs. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v. 1, n. 7, p. 843-6, 1988.

BOWMAN, D.; LITTLE, S.E.; LORENTZEN, L. Prevalence and geographic distribution of *Dirofilaria immitis*, *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis* and *Anaplasma phagocytophilum* in dogs in the United States: Results of a national clinic-based serologic survey. **Vet. Parasit.**, v. 160, n. 1-2, p. 138-148, 2009.

BOWMAN, D.D.; MANNELLA, C. Macrocytic lactones and *Dirofilaria immitis* microfilariae, v. 26, n. 4, p. 160-72, 2011.

BUBLITZ, G.S.; SERAPIÃO, M. J.; ROBERGE, V.D. Dirofilariose humana em Joinville-SC: avaliação clinicopatológica dos primeiros casos relatados na região Sul. **J. Bras. Patol. Med.**, v. 48, n. 5, p. 383-389, 2012.

CAMPOS, J.R.M.; BARBAS, C.S.; FILOMENO, L.T et al. Human pulmonary dirofilariasis. Analysis of 24 cases from São Paulo, Brazil. **Chest.**, v. 112 n. 3, p. 729-33, 1997.

CARRETON, E.; MORCHÓN, R.; GONZALEZ, M.J. Utility of cardiac biomarkers during adulticide treatment of heartworm disease (*Dirofilaria immitis*) in dogs. **Vet. Parasit.**, v. 18, n. 1-2, p. 244–250, 2013.

CAVALLAZZI, R.S.; CAVALLAZZI, A. C.; SOUZA, I.V. Dirofilariose pulmonar humana: relato de sete casos. **J. Pneumologia**, v. 28, n. 2, p. 100-102, 2002.

DILLON, A.R.; WARNER, A.E.; MOLINA, R.M. Pulmonary parenchymal changes in dogs and cats after experimental transplantation of dead *Dirofilaria immitis*, In: Proceedings of the heartworm symposium '95. American heartworm society, 1995, Batavia. **Anais...**Batavia, 1995, p. 97-101.

DILLON, A.R.; BRAWNER, W.; HANRAHAN, L. Influence of number of parasites and exercise on the severity of heartworm disease in dogs. In: Proceedings of the heartworm symposium '95. American heartworm society, 1995, Batavia. **Anais...** Batavia, 1995, p. 101-117.

GENCHI, C.; RINALDI, L.; MORTARINO, M. et al. Climate and *Dirofilaria* infection in Europe. **Vet. Parasitol.** v. 163, p. 286–292, 2009.

GREENE, C.E. **Doenças Infecciosas de Cães e Gatos**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2015. 1897 p.

GUERRERO, J.; DUCOS DE LA HITTE, J.; GENCHI, C. Update on the distribution of *Dirofilaria immitis* in dogs from Southern Europe and Latin America. In: **Proceedings of the Heartworm Symposium'92**. American Heartworm Society, 1992, Batavia, **Anais...**Batavia, 1992, p. 31–37.

HOCH, H.; STRICKLAND, K. Canine and feline dirofilariasis: life cycle, pathophysiology, and diagnosis. **Compend. Contin. Educ. Vet.**, v. 30, n. 3, p. 133-40, 2008.

KITAGAWA, H.; SASAKI, Y.; ISHIHARA, K. et al. Contribution of live heartworms harboring in pulmonary arteries to pulmonary hypertension in dogs with Dirofilariasis. **Jpn. J. Vet. Sci.**, v. 52, n.6, p. 1211-1217, 1990.

KITOH, K.A.; OKA, A.; KITAGAWA, H. et al. Relaxing and contracting activities of heartworm extract on isolated canine abdominal aorta. **J. Parasitol.**, v. 87, n. 3, p. 522-526, 2001.

KOTANI, K.; POWERS, K.G. Developmental stages of *Dirofilaria immitis* in the dog. **Am. J. Vet. Res.**, v. 43, n. 12, p. 2199-2206, 1982.

KRONEFELD, M.; KAMPEN, H.; SASSNAU, R. Molecular detection of *Dirofilaria immitis*, *Dirofilaria repens* and *Setaria tundra* in mosquitoes from Germany. **Parasit. & Vect.**, v. 7, n. 30, p. 2-6, 2014.

LOK, J.B.; KNIGHT, D.H. Laboratory verification of a seasonal heartworm transmission model. In: Recent Advances in Heartworm Disease: Symposium '98. American Heartworm Society, 1998, Florida. **Anais** ... Florida, 1998, p. 15-20.

LUDLAM, K.W.; JACHOWSKI, L.A.; OTTO, G.F. Potential vectors of *Dirofilaria immitis*. **J. Am. Vet. Med. Ass.**, v. 157, n. 4, p. 1354-1359, 1970.

MCCALL, J.W.; SUPAKORNDEJ, N.; DONOGHUE, A.R. et al.. Evaluation of the performance of canine heartworm antigen test kits licensed for use by veterinarians and canine heartworm test kits conducted by diagnostic laboratories, In : Recent Advances in Heartworm Disease: **Symposium '01.American Heartworm Society**, 2001, Batavia, 2001, p. 97-104.

MOISE, N.S.; FOX, P.R. Echocardiography and Doppler imaging. In: FOX, P.R., SISSON D., NOISE N.S.: **Textbook of canine and feline cardiology**, 2ed. New York: Churchill Livingstone, 1999, p. 130-171.

NELSON, C.T.; MCCALL, J.W.; RUBIN, S.B. et al. Diagnosis, prevention and management of heartworm infection in dogs. 2010. Disponível em: <http://www.heartwormsociety.org/veterinary-resources/canine-guidelines.html> Acesso em: 27 outubro 2018.

NELSON, C.T.; MCCALL, J.W.; JONES, S. et al. Current Canine Guidelines for the Prevention, Diagnosis, and Management of Heartworm (*Dirofilaria immitis*) Infection in Dogs, **Am. Heartworm Societ.**, p. 1-37, 2018.

OGAWA, G.M.; CRUZ, E.N.; CUNHA, P.N.A. et al. Canine heartworm disease in Porto Velho: first record, distribution map and occurrence of positive mosquitoes, **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, v. 22, n. 4, p. 559-564, 2013.

PAMPLIGLIONE, S.; RIVASI, F.; PAOLINO, S. Human pulmonar dirofilariasis. **Histopathology**, v. 29, n. 6, p. 69-72, 1996.

PATTON, S.; FAULKNER, C.T. Prevalence of *Dirofilaria immitis* and *Dipetalonema reconditum* infection in dogs: 805 cases (1980-1989). **JAVMA**, v. 200, n. 10, p. 1533-1534, 1992.

PRAVEEN, K.; PREM, S.; CHANDOLIA, R.K. et al. Echocardiographic diagnosis of dirofilariasis in a dog. **Indian J. Vet. Sci.**, v. 33, n. 2, p. 153-155, 2012.

REIFUR, L.; THOMAZ-SOCCOL, V.; FERREIRA, F.M. Epidemiological aspects of filariosis in dogs on the coast of Paraná state, Brazil: with emphasis on *Dirofilaria immitis*. **Vet. Parasit.**, v.122, n. 1, p. 273-286, 2004.

RODRIGUES-SILVA. R.; GUERRA, R. J. A.; ALMEIDA, F.B. *Dirofilariase* pulmonar humana no Estado do Rio de Janeiro, Brasil: relato de um caso. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** v. 37, n.1, p. 56-59, 2005.

SARTOR, A. A. ; CANAL, A.J.; BELLATO, V.; SOUZA, A.P. Diagnóstico sorológico da infecção por *Ehrlichia canis*, *Dirofilaria immitis* em cães do município de Lages,SC. In: **Jornada Acadêmica**, 2004, Florianópolis. Resumos dos trabalhos. Florianópolis: UDESC, 2004. v. 1. p. 26-26.

SARTOR, A. A.; VIEIRA, Leonardo ; SOUZA, Antonio Pereira de ; BELLATO, Valdomiro . Diagnóstico sorológico da infecção por *Ehrlichia canis*, *Dirofilaria immitis* e *Borrelia burgdorferi* em cães do Litoral de Santa Catarina. In: **Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária 14. Simpósio Latino-Americano de Rickettsioses 2.**, 2006, Ribeirão Preto. Programa - Resumos. Ribeirão Preto: CBPV, 2006. v. 1. p. 396-396.

SCOLES, G.A.; KAMBHAMPATI, S. Polymerase chain reaction-based method for the detection of canine heartworm (Filaridea: Onchocercidae) in mosquitoes (Diptera:Culicidae) and vertebrate hosts. **J. Med. Entomol.** v. 32, p. 864-869, 1995.

SILVA, R.C.; LANGONI, H. *Dirofilariose*: zoonose emergente negligenciada, **Cienc. Rur.**, vol.39, n.5, pp.1615-1624, 2009.

SIMÓN, F.; SILES-LUCAS, M.; MORCHÓN, R. et al. Human and animal *Dirofilariasis*: the emergence of a zoonotic mosaic. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 25, n. 3, 507-544, 2012.

SOYDAN, L.C.; KELLIHAN, H.B.; BATES, M.L. Accuracy of Doppler echocardiographic estimates of pulmonary artery pressures in a canine model of pulmonary hypertension. **J. Vet. Cardiol.**, v. 17, n. 1, p. 13-24, 2015.

TAI, T.C.; HUANG, H.P. Echocardiographic assessment of right heart indices in dogs with elevated pulmonary artery pressure associated with chronic respiratory disorders, heartworm disease, and chronic degenerative mitral valvular disease. **Veterinarni Medicina**, v. 58, n. 12, p. 613–620, 2013.

VEZZANI, D.; CARBAJO, A.E. Spatial and temporal transmission risk of *Dirofilaria immitis* in Argentina. **Intern. J. Parasit.**, v. 36, n. 14, p. 1463-1472, 2006.

WATTS, K.J.; COURTNEY, C.H.; REDDY, G.R. Development of a PCR and probe-based test for the sensitive and specific detection of the Dog Heartworm, *Dirofilaria immitis*, in its mosquito intermediate host. **Mol. Cell. Probes**, v. 13, n. 6, p. 425-430, 1999.

WREGGE, M.S.; STEINMETZ, S.; JÚNIOR, C.R. et al. Atlas Climático da Região Sul. 2 ed. Pelotas: Embrapa. 2012. 334 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/.../1/Atlas-climatico-da-regiao-Sul-do-Brasil.pdf>. Acesso em: 27 de outubro de 2018.