

# RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)  
autor(a), o texto completo desta tese  
será disponibilizado somente a partir  
de 28/08/2019.

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

**ELASTOGRAFIA ARFI (ACOUSTIC RADIATION FORCE IMPULSE),  
DOPPLER E ULTRASSONOGRRAFIA CONTRASTADA POR  
MICROBOLHAS PARA AVALIAÇÃO DO PÂNCREAS CANINO**

**Michelle Avante Zangirolami**

**Médica Veterinária**

**2019**

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

**ELASTOGRAFIA ARFI (ACOUSTIC RADIATION FORCE IMPULSE),  
DOPPLER E ULTRASSONOGRRAFIA CONTRASTADA POR  
MICROBOLHAS PARA AVALIAÇÃO DO PÂNCREAS CANINO**

**Michelle Avante Zangirolami**

**Orientador: Prof. Dr. Marcus Antonio Rossi Feliciano**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Cirurgia Veterinária.

Z29e Zangirolami, Michelle Avante  
Elastografia ARFI (acoustic radiation force impulse), doppler e ultrassonografia contrastada por microbolhas para avaliação do pâncreas canino / Michelle Avante Zangirolami. -- Jaboticabal, 2019  
52 p.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal  
Orientador: Marcus Antonio Rossi Feliciano

1. Diagnóstico por ultrassom. 2. Inflamação do pâncreas. 3. Veterinary ultrasonography. I. Título.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

TÍTULO DA TESE: ELASTOGRAFIA ARFI (ACOUSTIC RADIATION FORCE IMPULSE), DOPPLER E ULTRASSONOGRAFIA CONSTRASTADA POR MICROBOLHAS PARA AVALIAÇÃO DO PÂNCREAS CANINO

**AUTORA: MICHELLE AVANTE ZANGIROLAMI**

**ORIENTADOR: MARCUS ANTÔNIO ROSSI FELICIANO**

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

  
Prof. Dr. MARCUS ANTÔNIO ROSSI FELICIANO  
Setor de Diagnóstico por Imagem-UFSM / Santa Maria/RS

  
Prof. Dr. RICARDO ANDRES RAMIREZ USCATEGUI  
Instituto de Ciências Agrárias-UFVJM / Unai/MG

  
Prof. Dr. JULIO CARLOS CANOLA  
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal

  
Prof. Dr. PAULO FERNANDES MARCUSSO  
Instituto de Ciências Agrárias-UFVJM / Unai/MG

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

Jaboticabal, 28 de fevereiro de 2019

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**MICHELLE AVANTE ZANGIROLAMI** – nascida em Jaú/SP, em 21 de abril de 1987. Em 2005 ingressou no curso de graduação em Medicina Veterinária, pela Faculdade de Medicina Veterinária de Garça e graduou-se no ano de 2009. No período de fevereiro de 2011 a fevereiro de 2013, participou do Programa de Aprimoramento Profissional na área de Diagnóstico por Imagem, no Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel”, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, sob a orientação do Prof. Dr. Júlio Carlos Canola. Concluiu o Mestrado, na mesma instituição pelo Programa de Pós-Graduação em Cirurgia Veterinária, sob a orientação do Prof. Dr. Júlio Carlos Canola em Fevereiro de 2015. Ingressou no doutorado em março de 2015 no Programa de Pós-graduação em Cirurgia Veterinária na mesma instituição, sob a orientação do Prof. Dr. Marcus Antonio Rossi Feliciano. Em 2017 e 2018 ministrou a disciplina de Diagnóstico por Imagem, como professora substituta na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista – Unesp, Câmpus de Jaboticabal.

## DEDICATÓRIA

À minha mãe Angela,  
ao meu irmão William  
e ao meu esposo Darcio

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, pelo dom da vida e por sempre acompanhar meus passos e por tudo que Ele tem me proporcionado.

À minha mãe Angela, que sempre fez de tudo por mim e pelo meu irmão, sendo mãe e pai ao mesmo tempo. Ela é o meu exemplo de pessoa guerreira.

Ao meu pai Laércio, que nos deixou muito cedo, mas os 8 anos de convivência ao seu lado foram suficientes para sentir o seu amor e sua dedicação conosco. Ele estará eternamente em meu coração e memória.

Ao meu irmão William, que além de irmão e meu grande amigo, acabou assumindo o papel de pai muito cedo e, até hoje faz tudo por mim e pela minha mãe.

Ao meu marido Darcio, por me apoiar e incentivar, além do companheirismo em todos os momentos. Apesar das inúmeras dificuldades que passamos nesses últimos anos, ele sempre esteve ao meu lado.

Ao meu orientador Prof. Marcus e ao amigo Marcus, pela paciência (muita) e por todos os ensinamentos, incentivo e conversas. Com certeza ele é o exemplo de pessoa determinada para todos nós do grupo Obstetrícia.

Ao meu eterno orientador Prof. Júlio Carlos Canola, por me acolher desde a residência, e além de ter me ensinado muito, se tornou um grande amigo, ou melhor, um paizão, que levarei para a vida toda.

Aos queridos professores Paola C. Moraes, Annelise C. Camplesi e Fabrício S. de Oliveira, por toda ajuda e apoio durante esses anos. Obrigada por tudo!

À todos os meus companheiros da residência Carolina Zani, Paulo Vinícius, Bruna Piva, Érica Souza, Mônica Wittmack, Guilherme e Cristiane Reis. Em especial Felipe K. Adams, Ana Paula Tristão e Pedro Teles, por toda a amizade e companheirismo durante os dois anos mais intensos de nossas vidas.

Aos grandes amigos que aqui fiz Letícia Anai, Paulo Jark, Rozana Wendler, Erika Terra, Kalina Simplício, Felipe Barros, Aninha Gering, Thuanny, Mônica Chaves, Raquel Chaves e Andressa Nogueira.

À Mariana T. Kihara, minha amiga e “filha”, que em tão pouco tempo se tornou uma das minhas grandes amigas.



À Daniela Queiroz pela amizade durante tantos anos e por me acolher tão bem em sua casa.

As minhas amigas Canoletes: Anelise Nepomuceno, Maria Carolina Toni e Adriana Meireles que sempre me ajudaram e me ensinaram muito, desde o meu estágio. À Danielle Rolemberg, Marina Pelogia, Tamara, Mariana Queiroz, Carol Simamura, Vanessa Páfaro, Fernanda Medeiros, Thassila Cintra e Rosana Zanatta.

À equipe obstetrícia Ana Paula, Priscila Águila, Renata, Vivian, Ricardo, Beatriz, Letícia, Mariana e Victor. Em especial à Marjury por sempre estar disposta à ajudar e pela amizade durante esses anos e Priscila Silva por todo companheirismo e amizade.

Aos meus grandes amigos de Jaú, Juliane Dadalto, Rafael Gigliotti, Milene França, Giovane Furlanetto, Renata Paleari, Sérgio Sartori, Sérgio Serrano, Gabriela Marsiotto, Fernanda Gambarine, Alexandre, Larissa Caseiro e Guilherme.

Aos técnicos do setor de Diagnóstico por Imagem, Paulo Furlan Marques, Carlos Eduardo Campi e João Faccini Filho por toda ajuda sempre. E aos demais funcionários do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel”.

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

Muito Obrigada!!!

## SUMÁRIO

|  |     |
|--|-----|
| RESUMO.....  | iii |
| ABSTRACT.....  | iv  |
| LISTA DE TABELAS.....  | v   |
| LISTA DE FIGURAS.....  | vi  |
| CAPÍTULO 1 – Considerações Gerais.....   | 1   |
| 1. Introdução.....   | 1   |
| 2. Referências.....  | 3   |
| 2. CAPÍTULO 2 - Ultrassonografia do Pâncreas Canino.....                                 | 5   |
| 3. CAPÍTULO 3 - Avaliação pancreática por diferentes técnicas<br>ultrassonográficas..... | 22  |
| ANEXO.....   | 36  |



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 “**Elastografia, Doppler e ultrassonografia contrastada por microbolhas para avaliação do pâncreas canino**”, protocolo nº 007976/18, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Marcus Antônio Rossi Feliciano, 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 14 de junho de 2018.

|                     |  |
|---------------------|--|
| Vigência do Projeto | 30/06/2018 a 30/09/2018  |
| Espécie / Linhagem  | Canina   |
| Nº de animais       | 35   |
| Peso / Idade        | Aleatório  |
| Sexo                | Ambos os sexos   |
| Origem              | Rotina do Hospital Veterinário Governador Laudo Natel e Canil Particular |

Jaboticabal, 14 de junho de 2018.

*Fabiana Pilarski*

**Profª Drª Fabiana Pilarski**  
Coordenadora – CEUA

## ELASTOGRAFIA ARFI (ACOUSTIC RADIATION FORCE IMPULSE), DOPPLER E ULTRASSONOGRAFIA CONTRASTADA POR MICROBOLHAS PARA AVALIAÇÃO DO PÂNCREAS CANINO

**RESUMO** - Atualmente, a ultrassonografia é o método de escolha para avaliação pancreática, sendo imprescindível como auxílio diagnóstico na detecção de anormalidades. Com a tecnologia inovadora dos equipamentos, surgiram técnicas complementares à ultrassonografia modo-B, que contribuem para o diagnóstico de alterações pancreáticas. O objetivo deste estudo foi avaliar se a elastografia, a ultrassonografia Doppler e contraste por microbolhas permitem identificar alterações pancreáticas de cães. Foram selecionados 25 cães, machos e fêmeas, com idade entre 1-14 anos, 16 animais sem sinais de alterações clínicas de doença pancreática (GS) e nove com suspeita clínica de pancreatite (GD). Os 16 animais saudáveis não apresentaram alterações à ultrassonografia modo-B nem à elastografia qualitativa, a velocidade média da onda de cisalhamento (SWV) foi maior ( $1,9\pm 0,3$ ) no GS ( $p=0,014$ ) do que no GD ( $2,4\pm 0,5$  m/s) resultando numa sensibilidade de 78%, e especificidade de 69% na identificações de alterações pancreáticas. Ao Doppler não foram verificadas diferenças entre os grupos, nem no mapeamento colorido e nem no Doppler pulsado. Os valores obtidos na CEUS não obtiveram diferença entre os grupos. A elastografia apresenta-se como técnica promissora para identificação das alterações do pâncreas, enquanto que as demais técnicas não mostraram acurácia diagnóstica.

**Palavras-Chave:** cães, modo-B, elastografia quantitativa

## **ARFI (ACOUSTIC RADIATION FORCE IMPULSE) ELASTOGRAPHY, DOPPLER AND ULTRASONOGRAPHY CONTRAST-ENHANCED OF PANCREAS CANINE**

**ABSTRACT** - Currently, ultrasonography is the method of choice for pancreatic evaluation, and is essential as a diagnostic aid in the detection of abnormalities. With the innovative technology of the equipment, techniques complementary to B-mode ultrasonography have emerged, which contribute to the diagnosis of pancreatic changes. The objective of this study was to evaluate whether the elastography, Doppler ultrasonography and microbubble contrast allow the identification of pancreatic changes in dogs. Twenty-five male and female dogs, aged 1-14 years, 16 animals with no clinical signs of pancreatic disease (GS) and nine with clinical suspicion of pancreatitis (GD) were selected. The 16 healthy animals showed no change in B-mode or qualitative elastography, mean shear wave velocity (SWV) was greater ( $1.9\pm 0.3$ ) in GS ( $p=0.014$ ) than in GD ( $2.4\pm 0.5$  m / s) resulting in a sensitivity of 78%, and specificity of 69% in the identification of pancreatic changes. Doppler showed no differences between groups, either in color mapping or in pulsed Doppler. The values obtained in the CEUS did not differ between groups. Elastography presents as a promising technique for the identification of pancreas alterations, while the other techniques did not show diagnostic accuracy.

**Keywords:** dogs, B-mode, quantitative elastography

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 3

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Tabela 1. | Alterações no parênquima pancreático e tecidos adjacentes nos pacientes submetidos à ultrassonografia modo-B..... | 28 |
| Tabela 2. | Valores médios obtidos nos tempos de wash-in, pico e wash-out nos grupos GS e GD.....                             | 32 |

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 2

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Figura 1. | Ultrassom do lobo pancreático direito em cão saudável (as setas indicam o órgão). Veia pancreaticoduodenal anecoica, ao centro do órgão. (d) duodeno. (k) rim direito..... | 8  |
| Figura 2. | Pancreatite aguda em cão. Pâncreas com dimensões aumentadas, ecogenicidade reduzida, contornos irregulares e mesentério adjacente hiperecoico (reativo).....               | 10 |
| Figura 3. | Ultrassonografia ARFI quantitativa do lobo pancreático direito em cão.....   | 13 |

### CAPÍTULO 3

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Figura 1. | Imagens qualitativa e quantitativa de elastografia ARFI do parênquima pancreático de cão. A e B: pâncreas sem alterações, com padrão homogêneo em tons azulados. C, D e E: imagens do parênquima com alterações aguda, mostrou-se deformável, com tons predominantemente azulados e com pequenas áreas de rigidez. F: imagens do parênquima com alterações crônica, padrão heterogêneo, com áreas avermelhadas caracterizando a rigidez do tecido..... | 30 |
| Figura 2. | Curvas ROC representando a sensibilidade (%) e especificidade (100%) preditiva de doença pancreática de diferentes métodos de ultrassonografia na determinação das lesões pancreáticas.....  | 31 |

## **CAPÍTULO 1 – Considerações gerais**

### **1. INTRODUÇÃO**

Os distúrbios pancreáticos ocorrem frequentemente na rotina de pequenos animais, sendo a pancreatite mais comum, porém são difíceis de serem diagnosticados devido à inacessibilidade anatômica do pâncreas e, sinais clínicos gastrointestinais inespecíficos, como dor abdominal, vômito e anorexia. As dosagens das enzimas séricas, comumente utilizadas para diagnosticar a doença pancreática, não são específicas do pâncreas, portanto, tornam o diagnóstico diferencial amplo (Mansfield, 2012). Atualmente estão sendo utilizados testes rápidos que medem o nível de lipase específica do pâncreas no sangue, que apesar de apresentarem boa sensibilidade e especificidade em casos de pancreatite aguda, podem não detectar na fase subclínica ou ainda dar resultados falso-positivos (Cridge et al., 2018).

A ultrassonografia vem sendo cada vez mais utilizada para avaliação do pâncreas e atualmente é o método de primeira escolha para isto (Oliveira et al., 2015), atua como uma ferramenta importante para avaliação de alterações no parênquima pancreático em pequenos animais. Na medicina, outras modalidades de imagem como a tomografia computadorizada, ressonância magnética e cintilografia vêm sendo utilizadas para avaliação das doenças pancreáticas, porém a ultrassonografia tem maior acessibilidade e menor custo (Mattoon e Nyland, 2015). Ademais, com os avanços tecnológicos, os aparelhos de ultrassonografia possuem melhor qualidade de imagem para avaliação do pâncreas de pequenos animais (Oliveira et al., 2015).

Além da ultrassonografia modo-B, novas técnicas estão sendo empregadas para aumentar a acurácia de avaliação dos órgãos, como o Doppler, a elastografia e o contraste por microbolhas (Avante et al., 2018).

O Doppler é um método que, associado à ultrassonografia convencional, fornece informações em tempo real sobre a arquitetura vascular e os aspectos hemodinâmicos dos vasos em diversos órgãos (Carvalho, 2008). A técnica de elastografia ARFI (acoustic radiation force impulse) é segura, não-invasiva e possibilita mensurar a rigidez do tecido em estudo pelos métodos quantitativos e



qualitativos (Dudea et al., 2011, Feliciano et al. 2014). Outro método é a ultrassonografia contrastada por microbolhas (CEUS), porém há poucos estudos na veterinária. Na medicina, o contraste é utilizado para a identificação de tumores pancreáticos, baseados no seu padrão de vascularização (D'onofrio et al., 2014) e, também é bastante eficaz na detecção de necrose no parênquima nos casos de pancreatites agudas, observando à falta de vascularização no local (Ripollé et al., 2010; Andersen et al., 2013; Diana et al., 2015). A CEUS avalia a perfusão do tecido alterado, bem como o padrão vascular da lesão. Nos casos de pancreatite aguda foi relatado que o tempo de entrada do contraste no órgão foi maior e, observaram aumento da intensidade de pixels entre o tempo de entrada e pico de realce, comparado aos cães saudáveis (Rademacher et al., 2016).

Visto as diversas alterações significativas que comprometem o parênquima pancreático de cães e a importância que este órgão apresenta para o organismo devido às suas funções, é de suma relevância promover o diagnóstico preciso de suas alterações. Nesse contexto, a inclusão de novas técnicas para tal finalidade diagnóstica pode corroborar e aumentar a precisão na detecção e diferenciação das enfermidades pancreáticas em cães.

O objetivo deste estudo foi avaliar se as técnicas de elastografia, a ultrassonografia Doppler e contraste por microbolhas permitem identificar alterações pancreáticas de cães.

## CONCLUSÃO

A elastografia, associada à ultrassonografia modo-B, intensifica o diagnóstico de alterações pancreáticas em cães e, permite predizer se a lesão tem perfil de malignidade.

## REFERÊNCIAS

- BAI, M.; DU, L.; GU, J. et al. Virtual touch tissue quantification using acoustic radiation force impulse technology: initial clinical experience with solid breast masses. *J. Ultrasound Med.*, v.31, p.289–294, 2012.
- BAILEY, D.B.; PAGE, R.L. Tumors of the endocrine system. In: WITHROW, S.J.; VAIL, D.M. *Withrow and MacEwen's small animal clinical oncology*. 4ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2007, p.583–609.
- CAI, D.; PARAJULY, S.S.; WANG, H. et al. Accuracy of contrast-enhanced ultrasound compared with conventional ultrasound in acute pancreatitis: Diagnosis and complication monitoring. *Exp. Ther. Med.*, v.12, p.3189-3194, 2016.
- CÂMARA, B.O.S.; VIANA, F.A.B.; RIBEIRO, B.N.T. et al. Um caso raro de destruição total do pâncreas por pancreatite em cão. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.70, n.5, p.1655-1659, 2018.
- CRIDGE, H.; MACLEOD, A.G.; PACHTINGER, G.E. et al. Evaluation of SNAP cPL, Spec cPL, VetScan cPL Rapid Test, and Precision PSL Assays for the Diagnosis of Clinical Pancreatitis in Dogs. *J. Vet. Int. Med.*, v.32, n.2, p.658-664, 2018.
- DAVOUDI, Y.; BORHANI, B.; RAD, M.P.; MATIN, N. The role of doppler sonography in distinguishing malignant from benign breast. *J. Med. Ultrasound.*, v.22, n.2, p.92-95, 2014.
- D'ONOFRIO, M.; CROSARA, S.; ROBERTIS, R. et al. Elastography of the pancreas. *Eur. J. Radiol.*, v.83, p.415–419, 2014.
- DYRLA, P.; GIL, J.; FLOREK, M. et al. Elastography in pancreatic solid tumours diagnoses. *Prz. Gastroenterol.*, v.10, p.41–46, 2015.
- FELICIANO, M.A.R.; MARONEZI, M.C.; PAVAN, L. et al. ARFI elastography as complementary diagnostic method of mammary neoplasm in female dogs – preliminary results. *J. Small Anim. Pract.*, v.55, n.10, p.504-508, 2014.

- FELICIANO, M.A.R.; USCATEGUI, R.A.R.; MARONEZI, M.C. et al. Ultrasonography methods for predicting malignancy in canine mammary tumors. *PLoS One*, 12(5): e0178143, 2017.
- GOERTZ, R.S.; SCHUDERER, J.; STROBEL, D. et al. Acoustic radiation force impulse shear wave elastography (ARFI) of acute and chronic pancreatitis and pancreatic tumor. *Eur. J. Radiol.*, v.85, p.2211–2216, 2016.
- HECHT, S.; HENRY, G. Sonographic evaluation of the normal and abnormal pancreas. *Clin. Tech. Small Anim. Pract.*, v.22, n.3, p.115-121, 2007.
- KAWADA, N.; TANAKA, S. Elastography for the pancreas: Current status and future perspective. *World J. Gastroenterol.*, v.22, n.14, p.3712-3724, 2016.
- LIM, S.Y.; NAKAMURA, K.; MORISHITA, K. et al. Quantitative Contrast-enhanced Ultrasonographic Assessment of Naturally Occurring Pancreatitis in Dogs. *J. Vet. Intern. Med.*, v.29, p.71–78, 2015.
- MANSFIELD, C. Acute pancreatitis in dogs: advances in understanding, diagnostics and treatment. *Top. Comp. Anim. Med.*, v.27, p.123-132, 2012.
- MATTOON, J.S.; NYLAND, T.G. Pancreas. In:\_\_\_\_. *Small Animal Diagnostic Ultrasound*. 3ed. St. Luis: Elsevier, 2015.
- RADEMACHER, N.; SCHUR, D.; GASCHEN, F. et al. Contrast-enhanced ultrasonography of the pancreas in healthy dogs and in dogs with acute pancreatitis. *Vet. Radiol. Ultrasound*, v.57, n.1, p.58–64, 2016.
- Rasslan, R.; Novo, F. C. F; Bitran, A.; Utiyama, E. M.; Rasslan, S. Necrose pancreática com infecção: estado atual do tratamento. *Rev. Col. Bras. Cir.*, v.44, n.5, p.521-529.
- SCHROEDER, R.J.; BOSTANJOGLO, M.; RADEMAKER, J. et al. Role of power Doppler techniques and ultrasound contrast enhancement in the differential diagnosis of focal breast lesions. *Eur. Radiol.*, v.13, n.1, p.68-79, 2003.
- SILKE, H.; HENRY, G. Sonographic Evaluation of the Normal and Abnormal Pancreas. *Clin. Tech. Small Anim. Pract.*, v.22, p.115-121, 2007.
- TOZAKI, M.; ISOBE, S.; FUKUMA, E. Preliminary study of ultrasonographic tissue quantification of the breast using the acoustic radiation force impulse (ARFI) technology. *Eur. J. Radiol.*, v.80, n.2, p.182-187, 2011.
- UEDA, M.Y.; BURANELLO, S.; SANTOS, F.L. et al. Alterações ultrassonográficas do pâncreas em cães com suspeita de pancreatite. In: CONGRESSO PAULISTA DE CLÍNICOS

VETERINÁRIOS DE PEQUENOS ANIMAIS, 11., 2011, São Paulo. *Anais do 11º Congresso Paulista de Clínicos Veterinários de Pequenos Animais*. São Paulo: Anclivepa, 2011. p.21. (Resumo).

VANDERPERREN, K.; HAERS, H.; VEKENS, E.V. et al. Description of the use of contrastenhanced ultrasonography in four dogs with pancreatic tumours. *J. Small Anim. Pract.*, v.55, p.164–169, 2013.

WATSON, P. Chronic pancreatitis in dogs. *Top. Comp. Anim. Med.*, v.27, p.133-139, 2012.

WATSON, P.J.; ROULOIS, A.; SCASE, T. et al. Characterization of chronic pancreatitis in English cocker spaniels. *J. Vet. Int. Med.*, v.25, p.797-804, 2011.

XENOULIS, P.G. Diagnosis of pancreatitis in dogs and cats. *J. Small Anim. Pract.*, v.56, n.1, p.13-26, 2015.