

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**ANÁLISE DO PERFIL ECOCARDIOGRÁFICO DE CÃES AVALIADOS EM UMA  
CLÍNICA VETERINÁRIA DE PORTO ALEGRE NO PERÍODO DE SEIS MESES**

**JÉFERSON LUÍS RIGON**

**PORTO ALEGRE  
2023/1**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**ANÁLISE DO PERFIL ECOCARDIOGRÁFICO DE CÃES AVALIADOS EM UMA  
CLÍNICA VETERINÁRIA DE PORTO ALEGRE NO PERÍODO DE SEIS MESES**

**Autor: Jéferson Luís Rigon  
Trabalho apresentado à Faculdade  
de Veterinária como requisito parcial  
para obtenção da graduação em  
Medicina Veterinária  
Orientador: Prof. Ana Cristina  
Pacheco de Araújo  
Coorientador: Elisa Barp Neuwald**

**PORTO ALEGRE  
2023/1**

JÉFERSON LUÍS RIGON

**ANÁLISE DO PERFIL ECOCARDIOGRÁFICO DE CÃES AVALIADOS EM UMA  
CLÍNICA VETERINÁRIA DE PORTO ALEGRE NO PERÍODO DE SEIS MESES**

Aprovado em

APROVADO POR:

---

Prof. Dra. Ana Cristina Pacheco de Araújo

---

Prof. Dra. Juliana Voll

---

M.V. Aline Klarman Staudt

---

M.V. Dra. Elisa Barp Neuwald

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço meus pais por todo apoio e incentivo nesse longo processo que foi a minha graduação. Obrigado por acreditarem em mim e me aceitarem como eu sou.

Agradeço aos meus amigos por estarem sempre dispostos a me ouvir e me ajudar, em especial a Mariana e o Roger, que foram essenciais nesse período.

Agradeço ao Leonardo pelo companheirismo, carinho e força nesses últimos cinco anos. Obrigado por tudo e por tanto.

Agradeço à equipe da Clínica Veterinária Sopro Vet pelos dados fornecidos para a realização desse trabalho, e pelos ensinamentos ao longo do caminho.

Agradeço a todos professores que contribuíram com a minha trajetória acadêmica, especialmente aos professores Emerson Contesini e Ana Cristina Pacheco de Araújo.

Por fim não posso deixar de agradecer aos meus amados gatos Teemóteo e Lillia por serem as melhores companhias durante toda a confecção desse trabalho.

## RESUMO

O ecocardiograma se tornou um exame de extrema relevância para a cardiologia veterinária. Através da mensuração de diversos parâmetros, é possível avaliar a anatomia e a função, sendo assim, uma técnica de grande valia para o diagnóstico de doenças cardiovasculares dos animais domésticos. Além disso, o exame permite acompanhar a evolução das alterações cardíacas, se tornando muito útil para doenças progressivas. Assim, o objetivo deste trabalho consiste em analisar o perfil ecocardiográfico de cães atendidos em uma clínica veterinária especializada em afecções cardiorrespiratórias quanto à prevalência das doenças diagnosticadas através do exame ecocardiográfico. Para isso, foi realizado um estudo retrospectivo sobre o perfil ecocardiográfico de 771 cães atendidos na Clínica Veterinária Sopro Vet no período de outubro de 2022 a março de 2023. Os animais foram catalogados e classificados conforme raça, sexo, idade, porte e faixa etária, assim como, alterações cardíacas e doenças cardiovasculares identificadas no exame. Dos cães que integraram o estudo, prevaleceram os animais sem raça definida, fêmeas, acima de oito anos e de porte pequeno. A doença mixomatosa de valva mitral foi a doença mais prevalente, atingindo 70,9% dos cães, sendo mais comum em valva mitral, seguido por mitral e tricúspide simultaneamente. Esta patologia ocorreu principalmente em animais pequenos, idosos e em percentuais próximos entre machos e fêmeas. Outras doenças também foram contabilizadas, mas em menor prevalência.

**Palavras-chave:** ecodopplercardiograma, cardiologia veterinária, endocardiose

## **ABSTRACT**

*The echocardiogram has become an extremely relevant exam for veterinary cardiology. Through the measurement of several parameters, it is possible to evaluate anatomy and function, thus being a technique of great value for the diagnosis of cardiovascular diseases in domestic animals. In addition, the exam allows you to monitor the evolution of cardiac changes, making it very useful in progressive diseases. Therefore, the objective of this study is to analyze the echocardiographic profile of dogs examined at a veterinary clinic specialized in cardiorespiratory diseases regarding the prevalence of diseases diagnosed through echocardiographic examination. For this, a retrospective study was carried out on the echocardiographic profile of 771 dogs examined at the Soprovvet Veterinary Clinic from October 2022 to March 2023. The animals were cataloged and classified according to breed, sex, age, size and age group, as well as, cardiac alterations and cardiovascular diseases identified in the exam. Of the dogs that were part of the study, mixed-breed, female, over eight years old and small-sized animals prevailed. Endocardiosis was the most prevalent disease, affecting 70.9% of the dogs, being more common in the mitral valve, followed by mitral and tricuspid valves simultaneously. This pathology occurred mainly in small, elderly animals and in close percentages between males and females. Other diseases were also accounted for, but in lower prevalence.*

**Keywords: Doppler echocardiogram, veterinary cardiology, endocardiosis**

## LISTA DE TABELAS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Tabela 1 - Insuficiências de valvas atrioventriculares .....</b>      | <b>20</b> |
| <b>Tabela 2 - Insuficiências de valvas semilunares .....</b>             | <b>20</b> |
| <b>Tabela 3 - Diagnósticos de endocardiose .....</b>                     | <b>21</b> |
| <b>Tabela 4 - Diagnósticos de outras doenças menos prevalentes .....</b> | <b>21</b> |
| <b>Tabela 5 - Probabilidade de hipertensão pulmonar .....</b>            | <b>22</b> |
| <b>Tabela 6 - Correlação entre endocardiose e sexo .....</b>             | <b>22</b> |
| <b>Tabela 7 - Correlação entre endocardiose e porte .....</b>            | <b>22</b> |
| <b>Tabela 8 - Correlação entre endocardiose e faixa etária .....</b>     | <b>23</b> |

## SUMÁRIO

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>           | <b>8</b>  |
| <b>2 ARTIGO .....</b>               | <b>15</b> |
| <b>3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b> | <b>29</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>            | <b>31</b> |



## 1 INTRODUÇÃO

Historicamente, a avaliação *in vivo* do coração foi uma tarefa de difícil execução, devido à sua localização, atrás do gradil costal e envolvido pelas estruturas do trato respiratório caudal (posterior), somada à sua fisiologia intrínseca, dividida em sístole e diástole (SOUSA *et al.*, 2020). Diferentemente dos humanos, em que o coração fica na parede torácica anterior, mais acessível ao exame físico, os cães têm a parte cranial do tórax que abriga o coração encoberta pela cintura escapular, dificultando seu acesso. A posição do órgão no tórax compreende o eixo longo do coração formando um ângulo de 40° com o esterno, com o átrio e ventrículo direito orientados para a direita e cranialmente, enquanto átrio e ventrículo esquerdos se direcionam à esquerda e caudalmente (KEOHANE; CAMPOS, 2020).

Com o objetivo de compreender melhor as afecções cardiológicas, as primeiras aplicações de técnicas de imagem na cardiologia foram destacadas pelo uso da radiologia, limitada à avaliação da superfície externa do coração (SOUSA *et al.*, 2020). A partir da descoberta da aplicabilidade da física das ondas sonoras em tecidos biológicos, a ultrassonografia foi introduzida aos estudos cardiológicos. Como método diagnóstico, a ecocardiografia (ECO) surgiu em meados de 1950, através dos estudos de Edler e Hertz (GENTILE, KHANDHERIA, KRISHNAMOORTHY, SENGUPTA, 2007). Desde então o exame revolucionou o estudo de imagem morfofuncional cardíaco, fornecendo novas informações substanciais sobre tamanho, estrutura e função cardíaca (BÉLANGER, 2017).

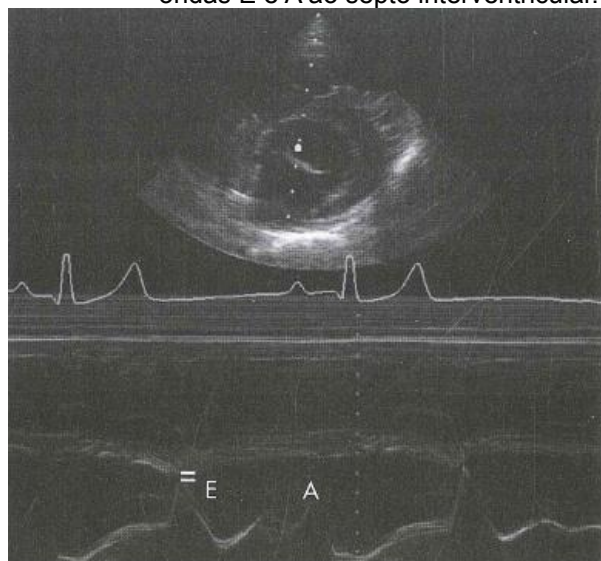
Os estudos ecocardiográficos complementam a ausculta, o eletrocardiograma e as radiografias de tórax, bem como representam o padrão ouro para o diagnóstico e estadiamento da maioria das cardiopatias congênitas e adquiridas. A técnica é considerada o avanço mais significativo no diagnóstico cardíaco testemunhado nos últimos 50 anos. (BONAGURA, FUENTES, 2015). Esse grande progresso foi possível devido a aplicabilidade do som, o qual é enviado por transdutores através dos estreitos espaços intercostais do animal e refletido pelas estruturas dos tecidos. A partir disso, parte desse ultrassom emitido passará pelo órgão e será perdido, enquanto outra parte do ultrassom será refletido de volta para a sonda, gerando uma imagem no monitor. Quando pouco do som é captado de volta, a exemplo de fluidos, a estrutura se expressa de coloração escura na tela, já estruturas mais densas,

como o miocárdio, captam mais ondas e se apresentam mais claras no monitor (BOON, 2011).

Na medicina veterinária, para a realização do exame ecocardiográfico tradicional, são utilizados os modos unidimensionais (modo-M), bidimensional (modo-B), e técnicas de *Doppler* espectral (pulsado, contínuo e colorido). Outros recursos incluem *Doppler* tecidual, que permite uma análise do movimento realizado pelo miocárdio, e a ecocardiografia tridimensional (*SpeckleTracking*), que fornece informações sobre a dinâmica segmentar do miocárdio (OLIVEIRA, 2009).

A ecocardiografia em modo-M, também conhecida como modo de movimento, foi a primeira forma de ultrassom utilizada na cardiologia e apresenta a maior precisão nas imagens formadas de estruturas que se movem rapidamente (SOUSA *et al.*, 2020). É uma técnica unidimensional, que exibe, por meio de um gráfico, uma representação de um único eixo dimensional, diferentes ecogenicidades de acordo com a profundidade dos tecidos, por uma linha de tempo. Dessa forma, é possível a visualização e mensuração das estruturas em mais ciclos cardíacos simultaneamente. Entre os parâmetros mais comumente avaliados nessa modalidade, se destacam as dimensões dos grandes vasos, dos átrios e ventrículos, espessura de septos e paredes, e a movimentação de folhetos valvares. A partir da obtenção destes valores corretamente mensurados, é possível realizar o cálculo de diversos índices funcionais (CASTRO, 2010). (Figura 1)

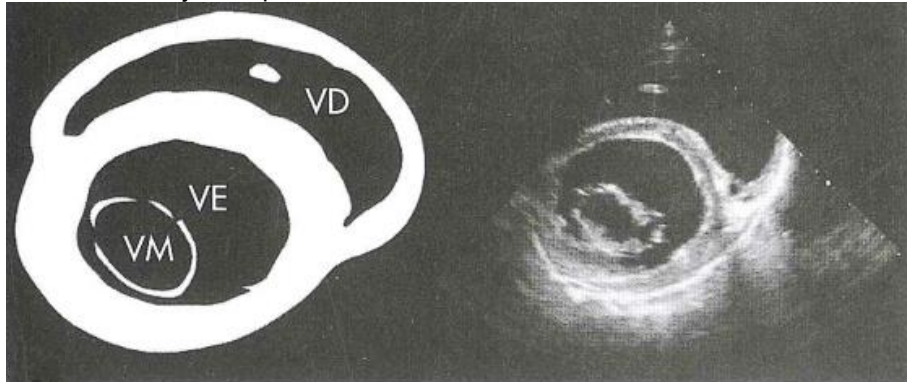
**Figura 1 – Imagem ecocardiográfica em corte transversal a nível da valva mitral na janela paraesternal direita de um cão. Modo M acionado demonstrando as ondas E e A ao septo interventricular.**



Fonte: Sousa *et al.* (2020).

O modo-B, ou modo brilho, avalia o coração em duas dimensões. Mediante a aplicação de feixes múltiplos, realiza uma varredura bidimensional, propiciando melhor compreensão da morfologia geral do coração e sua relação espacial. O modo B é limitado na resolução de algumas estruturas muito pequenas, ou em animais muito agitados, porém serve de parâmetro de estudo para modo M e serve como base para os usos do *Doppler* (REIS *et al.*, 2016). (Figura 2)

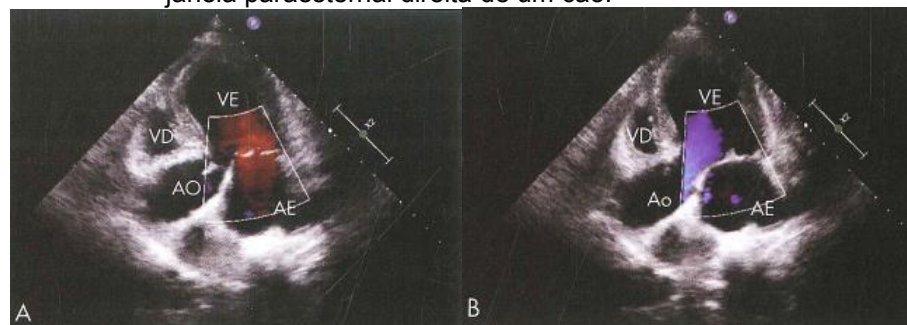
**Figura 2** – Imagem esquemática e ecocardiográfica de um corte transversal da janela paraesternal direita ao nível da valva mitral de um cão.



Fonte: Sousa *et al.* (2020)

O modo *Doppler* complementa as pesquisas de função e dimensão cardíacas, obtendo importantes informações de hemodinâmica. Neste modo, é possível a obtenção das velocidades do fluxo de sangue através da captação da mudança de frequência das ondas sonoras que ocorrem ao encontrar o sangue em movimento. Em suma, essa função possibilita complementar a avaliação da função cardíaca, por meio da avaliação dos fluxos das valvas cardíacas de maneira não invasiva, refletindo em uma avaliação mais completa da função do coração (PETRUS *et al.*, 2010). (Figura 3)

**Figura 3** – Imagem ecocardiográfica apical cinco câmaras obtidas pela janela paraesternal direita de um cão.



(A) Fluxo de sangue proveniente do átrio esquerdo em direção ao ventrículo esquerdo. (B) Fluxo sistólico demonstrando a saída do sangue do ventrículo esquerdo no sentido da artéria aorta.

Fonte: Sousa *et al.* (2020)

Sendo assim, a ecocardiografia *Doppler* se tornou o principal meio diagnóstico empregado na medicina veterinária para a avaliação do sistema cardiovascular, considerado o método não invasivo padrão de diagnosticar diversas doenças. A partir desta técnica, é possível diagnosticar enfermidades congênitas, adquiridas e outras condições que resultem em modificações hemodinâmicas. Desse modo, esse exame deve ser indicado mediante sinais de intolerância ao exercício, tosse, síncope e sopro (SOUSA *et al.*, 2020). Ademais, o *guideline* de anestesia para cães e gatos de 2018 preconiza a realização do exame antes de procedimentos anestésicos em casos de suspeita clínica de alguma afecção cardíaca (WARNE *et al.*, 2018).

Para a realização do exame, a maioria dos animais requer a depilação do tórax para minimizar os artefatos na imagem causados pelo ar na transmissão do som. Nos cães, é indicado a realização da tricotomia entre 4º e 6º espaços intercostais direitos e do 4º espaço intercostal até a região da última costela esquerda. Nos exames de rotina, o animal é posicionado em decúbito lateral direito e esquerdo e as imagens são obtidas por varredura por baixo do animal através de um recorte na mesa ou colchão para se obter melhor acesso (BOON, 2011). (Figura 4).

**Figura 4** - Imagem demonstrativa do posicionamento de um cão para a realização do exame ecocardiográfico.



Fonte: Boon (2011)

A mais comum causa cardíaca que causa morbidade e mortalidade nos cães é a endocardiose, conhecida também como doença mixomatosa de valva mitral

(DMVM). Há uma estimativa que aproximadamente 10% dos cães avaliados clinicamente tem alguma doença cardíaca, sendo a DMVM envolvida em aproximadamente 75% destes casos (KEENE *et al.*, 2019). Além disso, a incidência e progressão dessa doença recorrente são frequentemente associadas a sexo, raça e idade, tendendo a afetar mais cães machos, de raças de porte pequeno a médio e de idade mais avançada (PETRUS, GIMENES, MANTOVANI, 2020).

Assim, a etiologia desta enfermidade ainda não é completamente conhecida, porém, em algumas raças há base hereditária comprovada, sugerindo comprometimento genético. A endocardiose afeta mais comumente a valva mitral, contudo, em cerca de metade dos casos, a valva tricúspide é concomitantemente acometida (FOX, 2012). Dessa forma, a insuficiência degenerativa da valva se manifesta clinicamente por meio de um sopro torácico, o qual evolui e se difere de acordo com o estágio da doença. Em muitos casos, há um longo período pré-clínico, caracterizado por mudanças morfológicas observadas somente em necropsia, progredindo para insuficiência da valva e uma possível dilatação de câmaras e hipertrofia. A morte desses animais ocorre majoritariamente devido à insuficiência cardíaca congestiva (ICC) (ATKINS, 2009).

Em animais com alteração cardíaca em estágio mais avançado, é comum ocorrer o processo de remodelamento cardíaco. Isso ocorre devido a uma sobrecarga de volume, que ocasiona um aumento de pressão de enchimento das câmaras, levando a uma hipertrofia excêntrica, iniciando pelos átrios e posteriormente nos ventrículos. É importante identificar o aumento das câmaras, já que este é um dos fatores que influenciam na tomada de decisão para realização de tratamentos. No exame ecocardiográfico é possível avaliar alguns critérios que indicam cardiomegalia, como relação átrio esquerdo/aorta, e diâmetro interno do ventrículo esquerdo na diástole (KEENE *et al.*, 2019).

A segunda causa cardiológica mais importante de morbidade e mortalidade em cães é a cardiomiopatia dilatada (CMD). É uma doença genética e idiopática caracterizada por um defeito no miocárdio, que faz com que o músculo cardíaco seja estrutural e funcionalmente defeituoso. Essa cardiomiopatia está associada a uma mutação genética ou padrão de herança já estabelecido em algumas raças e geralmente afeta cães de porte grande ou gigante (FREID *et al.*, 2021; WESS *et al.*, 2022).

Outro distúrbio que pode ser analisada pelo exame é a hipertensão pulmonar (HP). A ecocardiografia deve ser utilizada como uma ferramenta para auxiliar a probabilidade de HP, em vez de concluir o diagnóstico. A enfermidade é caracterizada pelo aumento persistente da pressão na vasculatura pulmonar, considerando as interações entre o fluxo sanguíneo pulmonar, a impedância vascular e a pressão pós-capilar. As causas que proporcionam o aparecimento da HP podem ser primárias (idiopática), ou mais frequentemente, secundária a outras doenças, como a doença mixomatosa de valva mitral. A doença, que é mais comum em cães, deve ser avaliada a partir de um conjunto de fatores, e a ECO auxilia através da aferição dos fluxos valvares e regurgitantes, uma vez que na hipertensão pulmonar é frequente a regurgitação tricúspide e pulmonar (KELLIHAN; STEPIEN, 2010; REINERO *et al.*, 2020).

Ademais, tumores cardíacos são incomuns em cães e em muitos casos, são achados incidentais. As neoplasias primárias no coração são mais frequentes que as secundárias e ocorrem localizadas principalmente no átrio direito ou na base cardíaca. O hemangiossarcoma é o tipo mais encontrado na espécie, sendo a causa mais comum de efusão pericárdica. É possível, através da ecocardiografia, detectar as massas cardíacas, porém proporciona apenas acurácia moderada em determinar o diagnóstico presuntivo (SARRAFF, 2020).

Em contraponto à maioria das doenças cardíacas em cães, as cardiopatias congênitas causam morbidade e mortalidade em cães em seus primeiros anos de vida. Esse grupo de enfermidade ocorre devido a alterações morfológicas funcionais no coração ou grandes vasos, causadas por malformações em estágios específicos do desenvolvimento embrionário que persistem após o nascimento. Os defeitos cardíacos afetam a capacidade do coração de manter a pressão arterial e venosa e fornecer perfusão adequada de oxigênio sangue para os tecidos. Nos cães, se destacam a persistência do ducto arterioso (PDA), a estenose pulmonar e a estenose subaórtica (LUCINA *et al.*, 2021).

Em casos de doenças cardíacas em estágio avançado, os mecanismos compensatórios não são eficazes, ocasionando insuficiência cardíaca. Isso ocorre porque o órgão perde a capacidade de bombear adequadamente para manter a demanda metabólica tecidual e fornecer o aporte necessário de oxigênio para os tecidos. Cronicamente, isso promove o acúmulo de sangue nos átrios no sistema venoso correspondente ao lado acometido, que com o aumento das pressões

venosas e capilares, resulta em extravasamento de líquido para os espaços extravasculares (PEREIRA; YAMATO, 2020). Isso pode ocorrer do lado esquerdo, culminando em sinais de tosse, dispneia e edema pulmonar, e no lado direito, provocando sinais de ascite, efusão pleural, hepatomegalia, anorexia, êmese, distensão abdominal, diarreia e insuficiência renal (WALKER *et al.*, 2022).

O conhecimento da epidemiologia, a qual demonstra a prevalência das afecções cardiovasculares diagnosticadas por meio do exame ecocardiográfico, é imprescindível para a resolução de muitos casos clínicos de rotina veterinária. Portanto, o objetivo deste trabalho consiste em avaliar os resultados ecocardiográfico e analisar o perfil dos cães atendidos na clínica veterinária especializada em afecções cardiorrespiratórias Sopro Vet em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Os resultados obtidos são descritos na forma de artigo científico, apresentado a seguir, que se encontra formatado de acordo com as normas de publicação da Revista Atena para futura publicação.

## 2 ARTIGO

O artigo será submetido na Journal of Agricultural Sciences Research (ISSN 2764-0973) sob responsabilidade da Atena Editora

### **ANÁLISE DO PERFIL ECOCARDIOGRÁFICO DE CÃES AVALIADOS EM UMA CLÍNICA VETERINÁRIA DE PORTO ALEGRE NO PERÍODO DE SEIS MESES.**

### **ECHOCARDIOGRAPHIC PROFILE ANALYSIS OF DOGS EVALUATED AT A VETERINARY CLINIC IN PORTO ALEGRE IN SIX MONTHS PERIOD.**

Jéferson Luís Rigon, Elisa Barp Neuwald & Ana Cristina Pacheco de Araújo.

**RESUMO** O ecocardiograma se tornou um exame de extrema relevância para a cardiologia veterinária. Através da mensuração de diversos parâmetros, é possível avaliar a anatomia e a função, sendo assim, uma técnica de grande valia para o diagnóstico de doenças cardiovasculares dos animais domésticos. Além disso, o exame permite acompanhar a evolução das alterações cardíacas, se tornando muito útil para doenças progressivas. Assim, o objetivo deste trabalho consiste em analisar o perfil ecocardiográfico de cães atendidos em uma clínica veterinária especializada em afecções cardiorrespiratórias quanto à prevalência das doenças diagnosticadas através do exame ecocardiográfico. Para isso, foi realizado um estudo retrospectivo sobre o perfil ecocardiográfico de 771 cães atendidos na Clínica Veterinária Sopro Vet no período de outubro de 2022 a março de 2023. Os animais foram catalogados e classificados conforme raça, sexo, idade, porte e faixa etária, assim como, alterações cardíacas e doenças cardiovasculares identificadas no exame. Dos cães que integraram o estudo, prevaleceram os animais sem raça definida, fêmeas, acima de oito anos e de porte pequeno. A doença mixomatosa de valva mitral foi a doença mais prevalente, atingindo 70,9% dos cães, sendo mais comum em valva mitral, seguido por mitral e tricúspide simultaneamente. Esta patologia ocorreu principalmente em animais pequenos, idosos e em percentuais próximos entre machos e fêmeas. Outras doenças também foram contabilizadas, mas em menor prevalência.

**Palavras-chave:** ecodopplercardiograma, cardiologia veterinária, endocardiose

**ABSTRACT** *The echocardiogram has become an extremely relevant exam for veterinary cardiology. Through the measurement of several parameters, it is possible to evaluate anatomy and function, thus being a technique of great value for the diagnosis of cardiovascular diseases in domestic animals. In addition, the exam allows you to monitor the evolution of cardiac changes, making it very useful in progressive diseases. Therefore, the objective of this study is to analyze the echocardiographic profile of dogs examined at a veterinary clinic specialized in*



*cardiorespiratory diseases regarding the prevalence of diseases diagnosed through echocardiographic examination. For this, a retrospective study was carried out on the echocardiographic profile of 771 dogs examined at the Soprovet Veterinary Clinic from October 2022 to March 2023. The animals were cataloged and classified according to breed, sex, age, size and age group, as well as, cardiac alterations and cardiovascular diseases identified in the exam. Of the dogs that were part of the study, mixed-breed, female, over eight years old and small-sized animals prevailed. Endocardiosis was the most prevalent disease, affecting 70.9% of the dogs, being more common in the mitral valve, followed by mitral and tricuspid valves simultaneously. This pathology occurred mainly in small, elderly animals and in close percentages between males and females. Other diseases were also accounted for, but in lower prevalence.*

**Keywords: Doppler echocardiogram, veterinary cardiology, endocardiosis**

## INTRODUÇÃO

Os estudos ecocardiográficos complementam a ausculta, o eletrocardiograma e as radiografias de tórax, bem como representam o padrão ouro para o diagnóstico e estadiamento da maioria das cardiopatias congênitas adquiridas em cães e gatos. A ecocardiografia é indicada mediante sinais de intolerância ao exercício, tosse e síncope, além de ser preconizada sua realização antes de procedimentos anestésicos diante de suspeita clínica de alguma doença cardiológica. Na medicina veterinária, para a realização do exame ecocardiográfico tradicional, são utilizados os modos unidimensionais (modo-M), bidimensional (modo-B), e técnicas de *Doppler* (SOUSA et al., 2020).

Há uma estimativa que aproximadamente 10% dos cães avaliados clinicamente têm alguma doença cardíaca, e a causa mais frequente é a endocardiose, que leva a morbidade e mortalidade nos cães (KEENE et al., 2019). A incidência e progressão dessa doença são frequentemente associadas a sexo, raça e idade, tendendo a afetar mais cães machos, de raças de porte pequeno a médio e de idade mais avançada (PETRUS, GIMENES, MANTOVANI, 2020). A doença mixomatosa d valva mitral (DMVM) afeta mais comumente a valva mitral, contudo, em cerca de metade dos casos, a valva tricúspide é concomitantemente acometida. Em muitos casos, há um longo pré-clínico, caracterizado por mudanças morfológicas observadas somente em necropsia, progredindo para insuficiência da valva e possível dilatação de câmaras e hipertrofia. A morte desses animais ocorre majoritariamente devido à insuficiência cardíaca congestiva (ICC) (ATKINS, 2009).

Entre as demais afecções cardíacas, podemos destacar: a cardiomiopatia dilatada, mais comum em cães grandes, caracterizada por um defeito no miocárdio, tornando-o estruturalmente e funcionalmente defeituoso (MARTIN et al. 2009); a hipertensão pulmonar (HP), caracterizada pelo aumento persistente da pressão na vasculatura pulmonar (REINERO et al., 2020); e as neoplasias cardíacas, que ocorrem principalmente no átrio direito ou na base cardíaca, sendo o hemangiossarcoma o mais encontrado (SARRAF, 2020).

Diferentemente da maioria das cardiopatias que tendem a afetar cães mais velhos, as doenças cardíacas congênitas já podem causar morbidade e mortalidade já nos seus primeiros anos de vida. Esse grupo de enfermidade ocorre devido a alterações morfofuncionais no coração ou grandes vasos, causadas por malformações em estágios específicos do desenvolvimento embrionário que persistem após o nascimento. Destacam-se entre essas doenças a persistência do ducto arterioso (PDA), caracterizada pelo não fechamento adequado do ducto após o nascimento, e as estenoses pulmonar e subaórtica, definidas por falhas na abertura e no fechamento das valvas (LUCINA et al., 2021).

Nesse cenário, este trabalho tem por objetivo analisar o perfil ecocardiográfico dos cães atendidos na Clínica Veterinária Sopro Vet, localizada em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, quanto à prevalência das afecções cardíacas diagnosticadas por meio do exame. Além disso, o trabalho se propõe a informar os médicos veterinários sobre a importância desse exame para conduta clínica e terapêutica de cães com suspeita de doenças cardiovasculares.

## **METODOLOGIA**

Este estudo foi realizado por meio de uma análise retrospectiva de cães atendidos na clínica veterinária especializada em afecções cardiorrespiratórias Sopro Vet, localizada na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. O período de coleta de dados compreendeu de 1º de outubro de 2022 a 31 de março de 2023, totalizando seis meses de pesquisa. Os dados foram coletados dos laudos e imagens fornecidos pela clínica, sendo incluídos no estudo todos os cães que compareceram aos serviços de cardiologia e foram submetidos ao exame ecocardiográfico. Foram excluídos pacientes de espécie não canina e apenas o exame mais recente do mesmo animal foi considerado. Os dados obtidos foram catalogados e classificados, seguindo o padrão observado na literatura, em

parâmetros de sexo: macho ou fêmea; faixa etária: filhotes, adultos ou idosos; porte: miniatura, pequeno, médio ou grande; e raças: considerados relevantes no levantamento dos dados as raças que possuíam no mínimo dez exemplares. Em relação aos parâmetros ecocardiográficos, foram analisadas as alterações morfológicas, presença de cardiopatias, insuficiência de valvas, probabilidade de hipertensão pulmonar e repercussão hemodinâmica. Além disso, foram realizadas algumas correlações entre a presença da endocardiose, doença cardíaca mais prevalente em cães, com o perfil de sexo, porte e idade desses pacientes, a fim de comparar com a literatura. Os exames foram realizados pelos seis veterinários que atuam no local especializados em cardiologia. A metodologia e os valores normais de referência utilizados seguiram os preconizados pela literatura. Utilizou-se para os exames de ecocardiografia dois aparelhos de ultrassonografia composto pelos modos M, bidimensional e Doppler, ACUSON NX3 Elite e ACUSON Juniper, ambos SIEMENS. Além disso, os dados foram organizados e compilados dentro do programa Excel 2019.

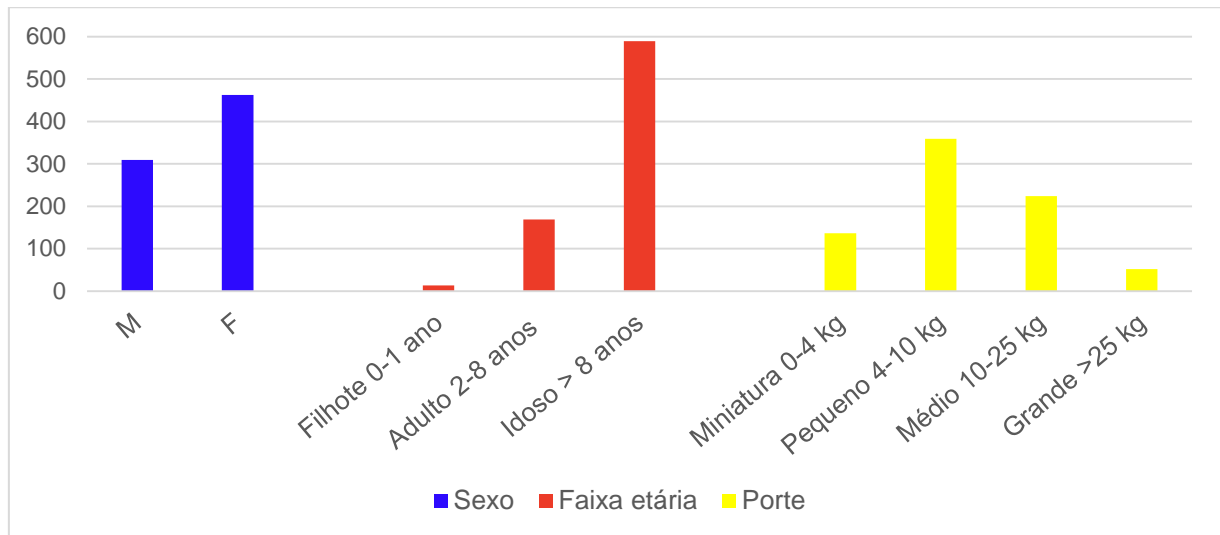
## RESULTADOS

Durante os seis meses analisados, foram realizados 882 exames ecocardiográficos, sendo de um coelho, 90 gatos e 791 cães. Destes, 20 foram de exames reincidentes de mesmo animal, e com isso apenas o exame mais recente foi considerado. Portanto o número final de casos incluídos no estudo de 771. Em relação ao sexo dos animais, 309/771 (40,1%) eram machos e 462/771 (59,9%) fêmeas (Figura 1). A idade média obtida foi de 10,7 anos (variando de um mês a 18 anos), sendo 13/771 (1,7%) filhotes (até um ano), 169/771 (21,9%) adultos (2 a 8 anos) e 589/771 (76,4%) idosos (acima de 8 anos) (Figura 1). Os animais foram classificados de acordo com o peso e foram distribuídos conforme o porte: miniatura (até 4 kg) com 136/771 (17,6%), porte pequeno (4-10 kg) com 359/771 (46,6%), porte médio (10-25 kg) com 224/771 (29%), e porte grande (>25 kg) com 52/771 (6,8%). O peso médio foi de 8,6 kg, (variando entre 0,5 e 60 kg). (Figura 1).

Em relação a raça, cães sem raça definida (SRD) totalizaram 237/771 (30,7%) dos atendimentos. Os animais com raça definida 534/771 (69,3%) mais identificados foram consecutivamente: shih tzu 116/771 (15%), yorkshire 69/771 (8,9%), poodle 49/771 (6,4%), spitz alemão 33/771 (4,3%), maltês 31/771 (4%), pinscher 30/771 (3,9%), dachshund 29/771 (3,8%), lhasa apso 27/771 (3,5%),

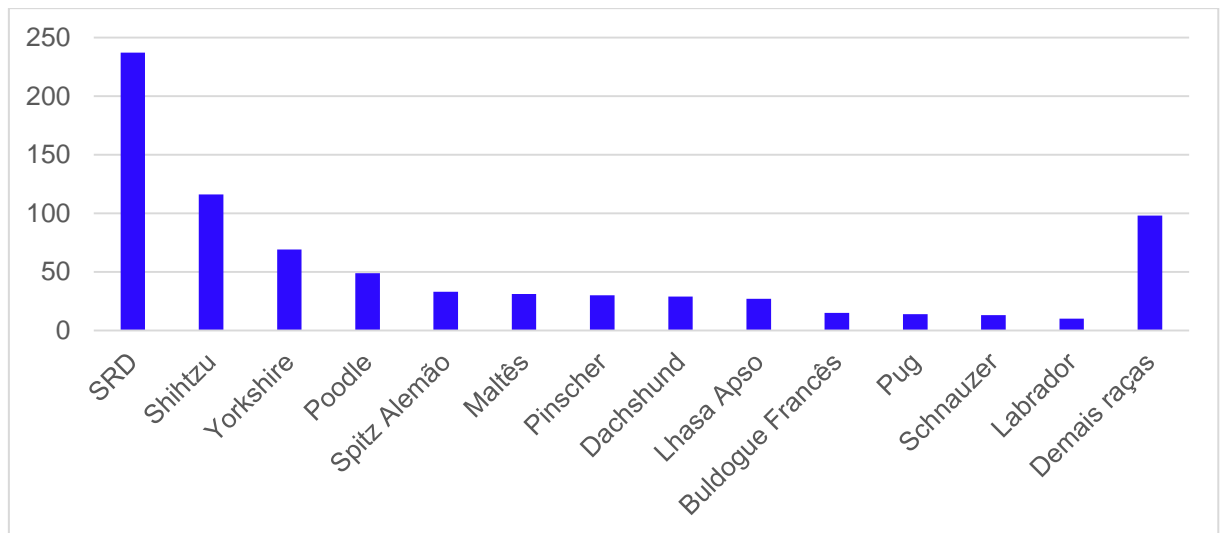
buldogue francês 15/771 (2,0%), pug 14/771 (1,8%), schnauzer 13/771 (1,7%) e labrador 10/771 (1,3%). Os cães restantes 98/771 (12,7%) pertencem a outras 30 raças com menos de dez exemplares cada (Figura 2).

**Figura 1** – Gráfico demonstrativo do perfil de sexo, faixa etária e porte dos cães atendidos na Clínica Veterinária Sopro Vet no período de seis meses (01 de outubro de 2022 até 31 de março de 2023) para exame ecocardiográfico.



Fonte: elaborado pelo autor

**Figura 2** - Gráfico demonstrativo do perfil de raça, dos cães atendidos na Clínica Veterinária Sopro Vet no período de seis meses (01 de outubro de 2022 até 31 de março de 2023) para exame ecocardiográfico.



Fonte: elaborado pelo autor

Em relação aos resultados ecocardiográficos, 67/771 (8,7%) dos animais se apresentaram com o coração normal sob o aspecto anatômico. As insuficiências valvares são muito comuns, com um total de 702/771 (91,1%) dos cães apresentando insuficiência em algum grau em pelo menos uma das quatro valvas,

enquanto 69/771 (8,9%) apresentaram todas valvas saudáveis. Além disso, somente dois animais apresentaram alterações em valva semilunar sem apresentar também alteração em alguma valva atrioventricular. Importante pontuar que dois animais apresentaram alguma cardiopatia sem ter qualquer tipo de alteração em valva, sendo um caso de neoplasia em base cardíaca e um caso de persistência de ducto arterioso, uma anomalia vascular congênita. Ademais, 18/771 (2,3%) dos cães analisados possuíam algum grau de alteração nas quatro valvas. Em relação às afecções em valvas atrioventriculares, foi identificado alguma alteração em 700/771 (90,8%) animais, sendo 174/771 (22,6%) só em valva mitral, 34/771 (4,4%) só em valva tricúspide e 492/771 (63,8%) acometendo ambas as valvas atrioventriculares simultaneamente (Figura 1). Já nas valvas semilunares, foi identificado alguma alteração em 184/771 (23,8%) animais, sendo 45/771 (5,8%) só em valva aórtica, 119/771 (15,4%) só em valva pulmonar, e em 20/771 (2,6%) acometendo ambas as valvas concomitantemente (Figura 2).

**Tabela 1** - Tabela das insuficiências de valvas atrioventriculares indicadas no laudo de ecocardiograma dos cães atendidos na Clínica Veterinária Sopro Vet no período de seis meses (01 de outubro de 2022 até 31 de março de 2023).

| <b>Insuficiências de valvas atrioventriculares</b> | <b>Número de cães</b> | <b>%</b> |
|--|-----------------------|----------|
| <b>Insuficiência de valva mitral</b>               | 174                   | 22,6%    |
| <b>Insuficiência de valva tricúspide</b>           | 34                    | 4,4%     |
| <b>Insuficiência de valvas mitral e tricúspide</b> | 492                   | 63,8%    |
| <b>Total de insuficiências de valvas AV</b>        | 700                   | 90,8%    |

Fonte: elaborado pelo autor

**Tabela 2** - Tabela das insuficiências de valvas semilunares indicadas no laudo de ecocardiograma dos cães atendidos na Clínica Veterinária Sopro Vet no período de seis meses (01 de outubro de 2022 até 31 de março de 2023).

| <b>Insuficiências de valvas semilunares</b>         | <b>Número de cães</b> | <b>%</b> |
|---|-----------------------|----------|
| <b>Insuficiência de valva aórtica</b>               | 45                    | 5,8%     |
| <b>Insuficiência de valva pulmonar</b>              | 119                   | 15,4%    |
| <b>Insuficiência de valvas aórtica e pulmonar</b>   | 20                    | 2,6%     |
| <b>Total de insuficiência de valvas semilunares</b> | 184                   | 23,8%    |

Fonte: elaborado pelo autor

A Tabela 3 revela a endocardiose como a cardiopatia mais diagnosticada, sendo encontrada em 547/771 (70,9%) cães. A doença afetou somente valva mitral em 319/771 (41,4%), e somente valva tricúspide em 4/771 (0,5%) dos animais. Dentre os pacientes que apresentavam mais de uma doença concomitante, a endocardiose de ambas as valvas AV foi a mais comum, ocorrendo em 224/771 (29,2%) animais.

**Tabela 3** - Tabela demonstrativa relacionada ao diagnóstico da endocardiose indicado nos laudos de ecocardiograma dos cães atendidos na Clínica Veterinária Sopro Vet no período de seis meses (01 de outubro de 2022 até 31 de março de 2023).

| <b>Endocardiose</b>                     | <b>Número de cães</b> | <b>%</b> |
|---|-----------------------|----------|
| <b>Endocardiose de valva mitral</b>     | 319                   | 41,4%    |
| <b>Endocardiose de valva tricúspide</b> | 4                     | 0,5%     |
| <b>Endocardiose de ambas as valvas</b>  | 224                   | 29%      |
| <b>Total de endocardiose</b>            | 547                   | 70,9%    |

Fonte: elaborado pelo autor

A Tabela 4 evidencia como as demais doenças tiveram menor prevalência, ocorrendo menos de dez vezes cada, sendo elas: neoplasia 8/771 (1%), e cardiomiopatia dilatada 4/771 (0,5%), além das cardiopatias congênitas estenose pulmonar 7/771 (0,9%), estenose subaórtica 3/771 (0,4%), e persistência de ducto arterioso 3/771 (0,4%).

**Tabela 4:** Tabela demonstrativa relacionada ao diagnóstico de outras cardiopatias de menor prevalência indicado no laudo de ecocardiograma dos cães atendidos na Clínica Veterinária Sopro Vet no período de seis meses (01 de outubro de 2022 até 31 de março de 2023).

| <b>Diagnóstico</b>                     | <b>Número de cães</b> | <b>%</b> |
|--|-----------------------|----------|
| <b>Neoplasia</b>                       | 8                     | 1,0%     |
| <b>Cardiomiopatia dilatada</b>         | 4                     | 0,5%     |
| <b>Estenose pulmonar</b>               | 7                     | 0,9%     |
| <b>Estenose subaórtica</b>             | 3                     | 0,4%     |
| <b>Persistência de ducto arterioso</b> | 3                     | 0,4%     |

Fonte: elaborado pelo autor

Na Tabela 5, foi analisada a probabilidade de hipertensão pulmonar, que esteve presente, em algum grau, em 305/771 (39,5%) cães, classificadas em probabilidade baixa 260/771 (33,7%), média 28/771 (3,6%), e alta 17/771 (2,2%).

**Tabela 5:** Tabela demonstrativa relacionada à probabilidade de hipertensão pulmonar, indicado no laudo de ecocardiograma dos cães atendidos na Clínica Veterinária Sopro Vet no período de seis meses (01 de outubro de 2022 até 31 de março de 2023).

| <b>Probabilidade de hipertensão pulmonar</b> | <b>Número de cães</b> | <b>%</b> |
|--|-----------------------|----------|
| <b>Baixa probabilidade</b>                   | 260                   | 33,7%    |
| <b>Moderada probabilidade</b>                | 28                    | 3,6%     |
| <b>Alta probabilidade</b>                    | 17                    | 2,2%     |
| <b>Total</b>                                 | 305                   | 39,5%    |

Fonte: elaborado pelo autor

É possível estimarmos o estágio da doença cardíaca através da avaliação do remodelamento do coração através do exame ecocardiográfico (Keene *et al.* 2019). O aumento significativo de pelo menos uma câmara do coração foi encontrada em 190/771 (24,6%) animais.

A DMVM tem algumas predisposições já descritas na literatura. Nas Tabelas 6, 7 e 8 a seguir, foram demonstradas algumas correlações entre a endocardiose de valvas atrioventriculares com os parâmetros de sexo, porte e faixa etária.

**Tabela 6** – Correlação entre endocardiose em valvas atrioventriculares e sexo dos cães atendidos na Clínica Veterinária Sopro Vet no período de seis meses (01 de outubro de 2022 até 31 de março de 2023).

|              | <b>Mitral</b> | <b>Tricúspide</b> | <b>Ambas</b> | <b>Total</b> |
|--------------|---------------|-------------------|--------------|--------------|
| <b>Macho</b> | 128           | 3                 | 93           | 224          |
| <b>Fêmea</b> | 190           | 1                 | 132          | 323          |
| <b>Total</b> | 318           | 4                 | 225          | 547          |

Fonte: elaborado pelo autor

**Tabela 7** – Correlação entre endocardiose em valvas atrioventriculares e porte dos cães atendidos na Clínica Veterinária Sopro Vet no período de seis meses (01 de outubro de 2022 até 31 de março de 2023).

|                  | <b>Mitral</b> | <b>Tricúspide</b> | <b>Ambas</b> | <b>Total</b> |
|------------------|---------------|-------------------|--------------|--------------|
| <b>Miniatura</b> | 52            | 1                 | 48           | 101          |
| <b>Pequeno</b>   | 164           | 2                 | 132          | 298          |

|               |     |   |     |     |
|---------------|-----|---|-----|-----|
| <b>Médio</b>  | 91  | 1 | 41  | 133 |
| <b>Grande</b> | 11  | 0 | 4   | 15  |
| <b>Total</b>  | 318 | 4 | 225 | 547 |

Fonte: elaborado pelo autor

**Tabela 8** – Correlação entre endocardiose em valvas atrioventriculares e faixa etária atendidos na Clínica Veterinária Sopro Vet no período de seis meses (01 de outubro de 2022 até 31 de março de 2023).

|                | <b>Mitral</b> | <b>Tricúspide</b> | <b>Ambas</b> | <b>Total</b> |
|----------------|---------------|-------------------|--------------|--------------|
| <b>Filhote</b> | 1             | 0                 | 0            | 1            |
| <b>Adulto</b>  | 30            | 0                 | 11           | 41           |
| <b>Idoso</b>   | 287           | 4                 | 214          | 505          |
| <b>Total</b>   | 318           | 4                 | 225          | 547          |

Fonte: elaborado pelo autor

## DISCUSSÃO

No que se refere às características gerais dos animais que realizaram o exame de ecocardiografia no período analisado, predominaram os cães de sexo feminino, de pequeno porte e de mais de oito anos. Esse balanço não levou em consideração as afecções encontradas ou sinais clínicos, e sim o perfil dos animais que compareceram aos serviços da clínica veterinária em questão e realizaram o exame ecocardiográfico. Estes dados corroboram com o estudo de Freitas et al. (2020), que ao realizar um estudo retrospectivo com 2703 cães a fim de determinar a prevalência das cardiopatias mais diagnosticadas, observou percentuais próximos aos do presente estudo (DE FREITAS et al., 2020).

Na análise do porte dos cães que realizaram o exame ecocardiográfico durante o período analisado, foi mais prevalente o porte pequeno (46,6%), seguido por porte médio (29%). O maior grupo racial foi os de sem raça definida, seguido pelas raças shih tzu, yorkshire, poodle e spitz alemão. O perfil racial dos cães analisados é formado pelo perfil das raças dos cães da população da região, somado à fatores genéticos que predispõe determinadas raças a ter doenças cardiológicas (ATKINS 2009).

A grande maioria dos cães 702/771 (91,1%) apresentaram algum grau de insuficiência de valva. As valvas atrioventriculares foram as mais afetadas 700/771



(90,8%), com maior acometimento da valva mitral. Muitos desses casos pode evoluir para doença mixomatosa de valva, o que justifica a prevalência maior em mitral. (PETRUS, GIMENES, MANTOVANI, 2020). As valvas semilunares também foram acometidas, mas em menor proporção, ocorrendo em 184/771 (23,8%) dos cães, com prevalência maior na valva pulmonar.

Sabe-se que a endocardiose representa a patologia cardíaca de maior prevalência em cães, contando com cerca de 75% das doenças cardíaca (Keene *et al.* 2019). O consenso de 2019 afirma que a patologia afeta predominantemente a valva atrioventricular esquerda (mitral), mas em ao menos 30% dos casos, a valva atrioventricular direita (tricúspide) é também acometida. Neste estudo, um total de 547/771 (71%) dos cães apresentaram a doença. A valva mitral esteve acometida em 543 cães, e destes 224/543 (41,3%) manifestaram a doença também na valva tricúspide. Os percentuais de acometimento de valvas estão moderadamente de acordo com a literatura, exceto pelo caso da afecção de somente tricúspide, que afetou 4/771 (0,5%) animais, percentual muito abaixo dos 10% relatados na literatura (ATKINS 2009).

Em relação às características gerais dos animais portadores da doença, é relatado que a doença afeta cães machos 1,5 vezes mais do que fêmeas, (ATKINS, 2009). Esta estatística divergiu do presente estudo, visto que ambos os sexos tiveram porcentagens semelhantes de acometimento, afetando 224/309 (72,5%) machos e 323/462 (70%) fêmeas. Outro estudo de avaliação ecocardiográfica para elencar as principais cardiopatias em cães também não encontraram diferença estatística entre os sexos em relação à prevalência da doença mixomatosa de valva (CASTRO, 2009).

Os dados obtidos demonstraram que a doença tem maior predisposição por animais de porte pequeno 298/359 (83%) e miniatura 101/136 (74,3%), seguido por cães de porte médio 133/224 (59,4%) e grande 15/58 (25,9%). Quanto à idade dos animais com endocardiose, foi mais prevalente em idosos 505/589 (85,7%), seguido por adultos 41/169 (24,3%), e filhotes 1/13 (7,7%). Os resultados correspondem os da literatura, que apontam que há uma predisposição maior por cães de menor porte, apesar de ainda ocorrer em animais maiores, e predominam em animais mais velhos (BORGARELLI; BUCHANAN, 2012).

Outra doença cardíaca que comumente acomete os cães é a cardiomiopatia dilatada. Essa patologia afeta principalmente cães de porte grande e gigante (WESS

et al. 2017). Essa doença esteve presente em 4/771 (0,5%) cães desse estudo, das raças fila, labrador, doberman e sem raça definida, todos machos, pesando mais de 30 quilos e entre dez e 12 anos de idade. O perfil dos animais afetados está de acordo com a literatura, porém em prevalência muito menor. O percentual da doença estar abaixo do esperado pode estar relacionada à baixa quantidade de animais de grande porte no presente estudo (MARTIN *et al.* 2009).

Neoplasias na região torácica foram encontradas em 8/771 (1%) dos cães sendo três buldogues francês e um shih tzu, além de quatro cães sem raça definida. Todos os animais tinham no mínimo dez anos e a massa estava localizada na base cardíaca. Apesar do hemangiossarcoma ser até dez vezes mais prevalente em relação às neoplasias de base, é também muito mais agressivo, com sobrevida baixa, o que pode ser um dos motivos da baixa incidência neste estudo (SARRAFF, 2020).

Entre as alterações congênitas, foram encontrados 7/771 (0,9%) casos de estenose pulmonar e 3/771 (0,4%) estenose subaórtica, caracterizadas por falhas na abertura e fechamento da valva e 3/771 (0,4%) casos de persistência do ducto arterioso (PDA), o qual não houve o fechamento adequado do ducto após o nascimento. O diagnóstico dessas anomalias precocemente é de suma importância, já que muitas dessas alterações têm possibilidade de intervenção cirúrgica, (UMBELINO; LARSSON, 2015; PEREIRA, 2020). A estenose pulmonar foi a que teve maior prevalência entre as cardiopatias congênitas. A doença afetou sete animais, sendo um buldogue francês e um buldogue inglês, ambas que possuem predisposição racial (PEREIRA 2020), além de exemplares das raças shih tzu, spitz alemão (dois), american bully e SRD. A estenose subaórtica foi detectada em dois cães da raça golden retriever, que possuem predisposição genética, (PEREIRA 2020) e em um american bully. Os animais acometidos pela PDA eram dois da raça spitz alemão, e um yorkshire, reconhecidos por serem mais propensos a doença. Dois animais apresentaram duas doenças concomitantemente, um com estenose pulmonar e PDA e um com as estenoses pulmonar e subaórtica. Os resultados de prevalência desse estudo divergiram dos de uma pesquisa de 2015 que ao realizar um estudo retrospectivo a fim de definir as cardiopatias congênitas mais comuns, encontrou a PDA como a de maior frequência (UMBELINO; LARSSON, 2015).

Para realizar o diagnóstico definitivo da hipertensão pulmonar (HP), o método padrão é a avaliação direta da pressão arterial pulmonar pelo cateterismo

cardíaco. Como esse método é raramente utilizado na medicina veterinária, a ecocardiografia é a ferramenta de escolha usada para predizer a probabilidade de HP de forma não invasiva (PETRUS, CASTRO, 2020). No presente estudo, foram encontrados 305/771 (39,6%) animais com alguma possibilidade de possuir a condição, dividida em probabilidade baixa 260/305 (85,2%), moderada 28/305 (9,2%), e alta 17/305 (5,6%).

Outro parâmetro avaliado foi a presença de repercussão hemodinâmica, presente em 190/771 (24,6%) cães. Essa alteração acontece em estágio mais avançado de doença cardíaca, caracterizado por hipertrofia excêntrica das câmaras cardíacas e envolve alterações estruturais no miocárdio, com formação de tecido fibroso (PEREIRA, YAMATO, 2020). É importante essa avaliação pois de acordo com a progressão da doença, o animal pode ter maior risco de apresentar um quadro de insuficiência cardíaca congestiva (SOUSA *et al.*, 2020).

## **CONCLUSÃO**

De acordo com os resultados obtidos neste estudo, é possível concluir que o perfil dos animais que realizaram o exame ecocardiográfico no período de outubro de 2022 a março de 2023 é composto predominantemente por fêmeas, sem raça definida, de porte pequeno de no mínimo oito anos de idade. A doença mixomatosa de valva mitral é a doença mais diagnosticada, principalmente em valva mitral, e ocorrendo mais em animais pequenos, idosos e com percentuais próximos entre machos e fêmeas. Outras doenças como neoplasias cardíacas, cardiomiopatia dilatada e cardiopatias congênitas também foram compiladas e obtiveram baixa frequência. Parâmetros de hipertensão pulmonar também foram avaliados e entre os animais que apresentaram sinais, prevaleceram os com baixa probabilidade de ter o distúrbio. Além disso, pode-se realizar um estadiamento de acordo com os achados ecocardiográficos, avaliando os resultados em conjunto e verificando a presença de remodelamento cardíaco. Por fim, o ecocardiograma se provou de extrema utilidade em fornecer importantes informações para diagnóstico cardiológico e prognóstico dos pacientes caninos.

## **REFERÊNCIAS**

ATKINS, C.; BONAGURA, J.; ETTINGER, S.; FOX, P.; GORDON, S.; HAGGSTROM, J.; HAMLIN, R.; KEENE, B.; LUIS-FUENTES, V.; STEPIEN, R. Guidelines for the

Diagnosis and Treatment of Canine Chronic Valvular Heart Disease. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 23, n. 6, p. 1142–1150, nov. 2009. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1939-1676.2009.0392.x>>. Acesso em: 9 ago. 2023.

BORGARELLI, M.; BUCHANAN, J. W. Historical Review, Epidemiology and Natural History of Degenerative Mitral Valve Disease. **Journal of Veterinary Cardiology**, v. 14, n. 1, p. 93–101, mar. 2012. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1760273412000239>>. Acesso em: 9 ago. 2023.

CASTRO, M. G. et al. Estudo retrospectivo ecodopplercardiográfico das principais cardiopatias diagnosticadas em cães. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 61, n. 5, p. 1238–1241, out. 2009.

DE FREITAS, F. R. et al. **Estudo retrospectivo da prevalência de cardiopatias em cães atendidos entre 2015-2019 pelo laboratório de cardiologia comparada do hospital veterinário da UFPR**. *Archives of Veterinary Science. Anais...Curitiba: Archives of Veterinary Science*, 2020.

KEENE, B. W.; ATKINS, C. E.; BONAGURA, J. D.; FOX, P. R.; HÄGGSTRÖM, J.; FUENTES, V. L.; OYAMA, M. A.; RUSH, J. E.; STEPIEN, R.; UECHI, M. ACVIM Consensus Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Myxomatous Mitral Valve Disease in Dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 33, n. 3, p. 1127–1140, maio 2019. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jvim.15488>>. Acesso em: 9 ago. 2023.

LUCINA, S. B.; SARRAFF, A. P.; WOLF, M.; SILVA, V. B. C.; SOUSA, M. G.; FROES, T. R. Congenital Heart Disease in Dogs: A Retrospective Study of 95 Cases. **Topics in Companion Animal Medicine**, v. 43, p. 100505, jun. 2021. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1938973620301033>>. Acesso em: 9 ago. 2023.

MARTIN, M. W. S.; STAFFORD JOHNSON, M. J.; CELONA, B. Canine dilated cardiomyopathy: a retrospective study of signalment, presentation and clinical findings in 369 cases. **Journal of Small Animal Practice**, v. 50, n. 1, p. 23–29, jan. 2009.

PEREIRA, g. g.; Cardiopatias Congênitas de cães e gatos. Em: LARSSON, M. H. M. A. (Ed.). **Tratado de cardiologia de cães e gatos**. 1. ed. São Caetano do Sul: Interbook, 2020. v. 1p. 129-153.

PETRUS, L. C.; CASTRO, J. R.; Hipertensão arterial pulmonar. Em: LARSSON, M. H. M. A. (Ed.). **Tratado de cardiologia de cães e gatos**. 1. ed. São Caetano do Sul: Interbook, 2020. v. 1p. 285-299.

PETRUS, L. C.; GUIMENES A. M.; MANTOVANI M. M.; Degeneração mixomatosa valvar. Em: LARSSON, M. H. M. A. (Ed.). **Tratado de cardiologia de cães e gatos**. 1. ed. São Caetano do Sul: Interbook, 2020. C. 1p. 155-170.

REINERO, C.; VISSER, L. C.; KELLIHAN, H. B.; MASSEAU, I.; ROZANSKI, E.; CLERCX, C.; WILLIAMS, K.; ABBOTT, J.; BORGARELLI, M.; SCANSEN, B. A. ACVIM Consensus Statement Guidelines for the Diagnosis, Classification,

Treatment, and Monitoring of Pulmonary Hypertension in Dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 34, n. 2, p. 549–573, mar. 2020. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jvim.15725>>. Acesso em: 9 ago. 2023.

SARRAFF, A. P. Afecções pericárdicas e neoplasias cardíacas. Em: LARSSON, M. H. M. A. (Ed.). **Tratado de cardiologia de cães e gatos**. 1. ed. São Caetano do Sul: Interbook, 2020. v. 1p. 237–246.

SOUSA, M. G. et al. Exame ecocardiográfico. Em: LARSSON, M. H. M. A. (Ed.). **Tratado de cardiologia de cães e gatos**. 1. ed. São Caetano do Sul: Interbook, 2020. p. 97–123.

UMBELINO R. M.; LARSSON M. H. M. A. Estudo retrospectivo da ocorrência de cardiopatias congênitas diagnosticadas em cães. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 13, n. 1, p. 67-67, 28 abr. 2015.

WESS, G.; DOMENECH, O.; DUKES-MCEWAN, J.; HÄGGSTRÖM, J.; GORDON, S. European Society of Veterinary Cardiology Screening Guidelines for Dilated Cardiomyopathy in Doberman Pinschers. **Journal of Veterinary Cardiology**, v. 19, n. 5, p. 405–415, out. 2017. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1760273417300619>>. Acesso em: 9 ago. 2023.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nos dados compilados, fica evidente a importância da ecocardiografia na medicina veterinária, visto que é possível diagnosticar uma série de afecções cardíacas. A endocardiose é a doença de maior prevalência, e como doença progressiva, seu diagnóstico precoce é essencial. Além disso, identificou-se a presença de neoplasias cardíacas, cardiomiopatia dilatada e doenças congênitas. O exame ecocardiográfico permite estagiar a doença degenerativa, verificar se há remodelamento cardíaco e estabelecer a probabilidade de hipertensão pulmonar. A ecocardiografia possui um papel de extrema importância na cardiologia veterinária, que devido a sua versatilidade, consegue proporcionar diversas informações valiosas, que, somado ao exame clínico, é possível realizar uma série de diagnósticos a fim de prescrever o melhor protocolo terapêutico e proporcionar uma melhor expectativa e qualidade de vida aos pacientes.

### **REFERÊNCIAS**

ATKINS, C.; BONAGURA, J.; ETTINGER, S.; FOX, P.; GORDON, S.; HAGGSTROM, J.; HAMLIN, R.; KEENE, B.; LUIS-FUENTES, V.; STEPIEN, R. Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Canine Chronic Valvular Heart Disease. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 23, n. 6, p. 1142–1150, nov. 2009. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1939-1676.2009.0392.x>>. Acesso em: 9 ago. 2023.

BÉLANGER, M.-C. Ecocardiography. Em: STEPHEN J. ETTINGER; EDWARD C. FELDMAN; ETIENNE CÔTÉ (Eds.). **Textbook of veterinary internal medicine**. 8. ed. [s.l.] ELSEVIER, 2017. p. 1125–1165.

BONAGURA, J. D. FUENTES, v. I. 2015. Echocardiography. In: Mattoon JS, Nyland TG. 2015. Small animal diagnostic ultrasound. 3. Ed. Saint Louis: Saunders, p. 217-331.

BOON, J. A. **Veterinary Echocardiography - 2nd ed. - June Boon**. [s.l: s.n.].

BORGARELLI, M.; BUCHANAN, J. W. Historical Review, Epidemiology and Natural History of Degenerative Mitral Valve Disease. **Journal of Veterinary Cardiology**, v. 14, n. 1, p. 93–101, mar. 2012. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1760273412000239>>. Acesso em: 9 ago. 2023.

CASTRO, M. G. **Avaliações ecocardiográfica e radiográfica do coração em cães da raça Yorkshire Terrier clinicamente normais**. Belo Horizonte: Escola de Veterinária UFMG, 4 mar. 2010.

CASTRO, M. G. et al. Estudo retrospectivo ecodopplercardiográfico das principais cardiopatias diagnosticadas em cães. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 61, n. 5, p. 1238–1241, out. 2009.

FOX, P. R. Pathology of Myxomatous Mitral Valve Disease in the Dog. **Journal of Veterinary Cardiology**, v. 14, n. 1, p. 103–126, mar. 2012. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1760273412000215>>. Acesso em: 9 ago. 2023.

FREID, K. J.; FREEMAN, L. M.; RUSH, J. E.; CUNNINGHAM, S. M.; DAVIS, M. S.; KARLIN, E. T.; YANG, V. K. Retrospective Study of Dilated Cardiomyopathy in Dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 35, n. 1, p. 58–67, jan. 2021. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jvim.15972>>. Acesso em: 9 ago. 2023.

KEENE, B. W.; ATKINS, C. E.; BONAGURA, J. D.; FOX, P. R.; HÄGGSTRÖM, J.; FUENTES, V. L.; OYAMA, M. A.; RUSH, J. E.; STEPIEN, R.; UECHI, M. ACVIM Consensus Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Myxomatous Mitral Valve Disease in Dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 33, n. 3, p. 1127–1140, maio 2019a. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jvim.15488>>. Acesso em: 9 ago. 2023.

KELLIHAN, H. B.; STEPIEN, R. L. Pulmonary Hypertension in Dogs: Diagnosis and Therapy. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 40, n. 4, p. 623–641, jul. 2010. Disponível em:

<<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195561610000392>>. Acesso em: 9 ago. 2023.

KEOHANE, P. DE C. P.; CAMPOS, D. B. Embriologia e anatomia do sistema cardiovascular de cães e gatos. Em: LARSSON, M. H. M. A. (Ed.). **Tratado de cardiologia de cães e gatos**. 1. ed. São Caetano do Sul : Interbook, 2020. v. 1p. 1–5. KRISHNAMOORTHY, V. K. et al. History of echocardiography and its future applications in medicine. **Critical care medicine**, v. 35, n. 8 Suppl, ago. 2007.

KRISHNAMOORTHY, V. K.; SENGUPTA, P. P.; GENTILE, F.; KHANDHERIA, B. K. History of Echocardiography and Its Future Applications in Medicine: **Critical Care Medicine**, v. 35, n. Suppl, p. S309–S313, ago. 2007. Disponível em: <<http://journals.lww.com/00003246-200708001-00001>>. Acesso em: 9 ago. 2023.

LUCINA, S. B.; SARRAFF, A. P.; WOLF, M.; SILVA, V. B. C.; SOUSA, M. G.; FROES, T. R. Congenital Heart Disease in Dogs: A Retrospective Study of 95 Cases. **Topics in Companion Animal Medicine**, v. 43, p. 100505, jun. 2021. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1938973620301033>>. Acesso em: 9 ago. 2023.

MARTIN, M. W. S.; STAFFORD JOHNSON, M. J.; CELONA, B. Canine dilated cardiomyopathy: a retrospective study of signalment, presentation and clinical findings in 369 cases. **Journal of Small Animal Practice**, v. 50, n. 1, p. 23–29, jan. 2009.

OLIVEIRA, V.M.C. Estudo comparativo de mensuração de ventrículo esquerdo por meio de ecocardiografia nos modos M e bidimensional em cortes transversal e longitudinal em cães adultos normais da raça Pastor Alemão. 2009. Tese (Mestre em ciências) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. São Paulo. 2009.

PEREIRA, g. g.; Cardiopatias Congênitas de cães e gatos. Em: LARSSON, M. H. M. A. (Ed.). **Tratado de cardiologia de cães e gatos**. 1. ed. São Caetano do Sul: Interbook, 2020. v. 1p. 129-153.

PEREIRA, G. G.; YAMATO, R. J. Insuficiência cardíaca congestiva. Em: LARSSON, M. H. M. A. (Ed.). **Tratado de cardiologia de cães e gatos**. 1. ed. São Caetano do Sul: Interbook, 2020. v. 1p. 331–358.

PETRUS, L. C.; CASTRO, J. R.; Hipertensão arterial pulmonar. Em: LARSSON, M. H. M. A. (Ed.). **Tratado de cardiologia de cães e gatos**. 1. ed. São Caetano do Sul: Interbook, 2020. v. 1p. 285-299.

PETRUS, L. C.; GUIMENES A. M.; MANTOVANI M. M.; Degeneração mixomatosa valvar. Em: LARSSON, M. H. M. A. (Ed.). **Tratado de cardiologia de cães e gatos**. 1. ed. São Caetano do Sul: Interbook, 2020. C. 1p. 155-170.

PETRUS, L. C.; OLIVEIRA, V. M. C.; PEREIRA, G. G.; LARSSON, M. H. M. A. Avaliação dos fluxos das valvas aórtica e pulmonar com ecocardiografia Doppler pulsátil em cães clinicamente sadios. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 7, p. 586–592, jul. 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-736X2010000700013&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2010000700013&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 9 ago. 2023.



REINERO, C.; VISSER, L. C.; KELLIHAN, H. B.; MASSEAU, I.; ROZANSKI, E.; CLERCX, C.; WILLIAMS, K.; ABBOTT, J.; BORGARELLI, M.; SCANSEN, B. A. ACVIM Consensus Statement Guidelines for the Diagnosis, Classification, Treatment, and Monitoring of Pulmonary Hypertension in Dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 34, n. 2, p. 549–573, mar. 2020. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jvim.15725>>. Acesso em: 9 ago. 2023.

REIS, A. C. et al. Guia prático de ecocardiografia em cães. In: VIANNA, U. R. et al. (org.). Tópicos especiais em Ciência Animal V. Alegre: CAUFES, 2016. p. 179- 187.

RODRIGUES D. F, F.; ORTHEY C, L.; GODZINSKI P. T.; PEREIRA R. C.; SHIGUIHARA, D.; DA COSTA, B. N.; TOSTES O. S., S.; GONÇALVES S., M. Estudo Retrospectivo da Prevalência de Cardiopatias em cães atendidos entre 2015-2019 pelo Laboratório De Cardiologia Comparada do Hospital Veterinário da UFPR. **Archives of Veterinary Science**, v.

SARRAFF, A. P. Afecções pericárdicas e neoplasias cardíacas. Em: LARSSON, M. H. M. A. (Ed.). **Tratado de cardiologia de cães e gatos**. 1. ed. São Caetano do Sul: Interbook, 2020. v. 1p. 237–246.

SOUSA, M. G. et al. Exame ecocardiográfico. Em: LARSSON, M. H. M. A. (Ed.). **Tratado de cardiologia de cães e gatos**. 1. ed. São Caetano do Sul: Interbook, 2020. p. 97–123.

UMBELINO R. M.; LARSSON M. H. M. A. Estudo retrospectivo da ocorrência de cardiopatias congênitas diagnosticadas em cães. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 13, n. 1, p. 67-67, 28 abr. 2015.

WALKER, A. L.; DEFRANCESCO, T. C.; BONAGURA, J. D.; KEENE, B. W.; MEURS, K. M.; TOU, S. P.; KURTZ, K.; AONA, B.; BARRON, L.; MCMANAMEY, A.; ROBERTSON, J.; ADIN, D. B. Association of Diet with Clinical Outcomes in Dogs with Dilated Cardiomyopathy and Congestive Heart Failure. **Journal of Veterinary Cardiology**, v. 40, p. 99–109, abr. 2022. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1760273421000199>>. Acesso em: 9 ago. 2023.

WARNE, L. N. et al. STANDARDS OF CARE Anaesthesia guidelines for dogs and cats. **Australian Veterinary Journal**, v. 96, n. 11, p. 413–427, 1 nov. 2018.

WARNE, L.; BAUQUIER, S.; PENGELLY, J.; NECK, D.; SWINNEY, G. STANDARDS OF CARE Anaesthesia Guidelines for Dogs and Cats. **Australian Veterinary Journal**, v. 96, n. 11, p. 413–427, nov. 2018. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/avj.12762>>. Acesso em: 9 ago. 2023.

WESS, G. Screening for dilated cardiomyopathy in dogs. **Journal of Veterinary Cardiology**, v. 40, p. 51–68, 1 abr. 2022.

WESS, G.; DOMENECH, O.; DUKES-MCEWAN, J.; HÄGGSTRÖM, J.; GORDON, S. European Society of Veterinary Cardiology Screening Guidelines for Dilated Cardiomyopathy in Doberman Pinschers. **Journal of Veterinary Cardiology**, v. 19, n. 5, p. 405–415, out. 2017. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1760273417300619>>. Acesso em: 9 ago. 2023.