

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**CAMPUS REALEZA**  
**CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**EDUARDA HENRIQUE DE ALMEIDA**

**CARDIOPATIAS EM FELINOS DOMÉSTICOS: REVISÃO DE LITERATURA**

**REALEZA**

**2024**

**EDUARDA HENRIQUE DE ALMEIDA**

**CARDIOPATIAS EM FELINOS DOMÉSTICOS: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Médico Veterinário.

Orientador: Prof. Dr. Gentil Ferreira Gonçalves

**REALEZA**

**2024**

## FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

### Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Almeida, Eduarda Henrique de  
CARDIOPATIAS EM FELINOS DOMÉSTICOS: REVISÃO DE  
LITERATURA / Eduarda Henrique de Almeida. -- 2024.  
40 f.:il.

Orientador: Doutor em Medicina Veterinária área de  
concentração e cirurgia Gentil Ferreira Gonçalves

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Bacharelado em Medicina Veterinária, Realeza, PR, 2024.

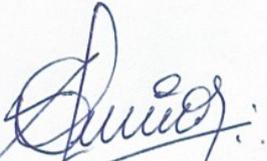
1. Cardiopatia. 2. Diagnóstico. 3. Felino. I.  
Gonçalves, Gentil Ferreira, orient. II. Universidade  
Federal da Fronteira Sul. III. Título.

## CARDIOPATIAS EM FELINOS DOMÉSTICOS: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Médico Veterinário.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 22/11/2024

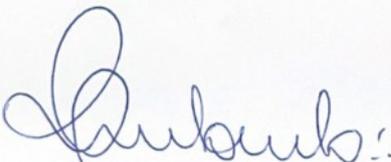
### BANCA EXAMINADORA



---

Prof. Dr. Gentil Ferreira Gonçalves – UFFS  
Orientador

Prof. Dr. Paulo Braz - UFFS  
Avaliador



---

Profª. Dra. Adalgiza Pinto Neto  
Avaliadora

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, Cezar Henrique de Almeida e Jussana Dos Santos, pela dedicação, cumplicidade, força, paciência, motivação... Por tudo que me ensinam...

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Cezar Henrique de Almeida e Jussana Dos Santos, pelo amor, carinho, respeito e dedicação. Por me incentivarem a seguir meus sonhos. Por sempre estarem presentes em toda minha jornada acadêmica. Por todo o suporte dado durante todos os anos. Por sempre terem acreditado em mim. Obrigada pai, pelo exemplo de dedicação e persistência. Obrigada mãe, por te me ensinado a ser uma pessoa forte e a lutar com as adversidades da vida, você é minha inspiração.

Ao meu orientador, Gentil Ferreira Gonçalves, obrigada pelos ensinamentos durante toda minha trajetória acadêmica, você é uma grande inspiração de Médico Veterinário. Obrigada por todos os puxões de orelha, pela dedicação e disponibilidade em sempre sanar minhas dúvidas. Espero um dia ser uma profissional tão excepcional quanto você é.

As minhas avós, por sempre terem me incentivado e demonstrado preocupação e orgulho.

Aos meus dois cães que foram meu suporte emocional durante todos esses anos morando sozinha.

Aos amigos que fiz em Realeza-PR, foi muito bom compartilhar os momentos de alegrias e dificuldades com vocês, a vida torna-se mais leve quando há pessoas para dividir vivências.

A todos os Médicos Veterinários que conheci em clínicas onde realizei estágio extracurricular, todos tiveram uma participação singular na minha formação, obrigada por compartilharem seus conhecimentos comigo.

A todos os docentes da UFFS, obrigada pela contribuição para minha formação.

## RESUMO

As cardiomiopatias são responsáveis por causar a maioria dos casos de insuficiência cardíaca em felinos domésticos, são classificadas de acordo com a morfologia, podendo ser: Cardiomiopatia Hipertrófica Primária, Cardiomiopatia Dilatada, Cardiomiopatia Restritiva, Cardiomiopatia não classificada, Cardiomiopatia arritmogênica do ventrículo direito (CMAVD) e doenças valvares adquiridas. A CMH é a principal afecção que afeta o miocárdio de felinos, todavia as outras formas de doenças cardiovasculares, mesmo que ocorram com menor incidência, são de grande notoriedade para a medicina veterinária. Dessa forma, é de extrema importância o conhecimento clínico acerca da apresentação clínica e as formas de tratamento disponíveis para diagnóstico e diferenciais dessas doenças. Para tanto, esse trabalho teve como enfoque as principais afecções cardíacas que acometem felinos domésticos, bem como os métodos diagnósticos disponíveis para identificá-las, quais as especificidades e sensibilidade de cada um, com ênfase na ecocardiografia, considerada padrão ouro para diagnóstico de cardiomiopatias.

Palavras-chave: cardiovascular; diagnóstico; doenças; exame; gatos.

## **ABSTRACT**

Cardiomyopathies are responsible for causing most cases of heart failure in domestic felines. They are classified according to morphology and can be: Primary Hypertrophic Cardiomyopathy, Dilated Cardiomyopathy, Restrictive Cardiomyopathy, Unclassified Cardiomyopathy, Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy and acquired valvular diseases. PHC is the main condition affecting the myocardium of felines. However, other forms of cardiovascular diseases, even if they occur with lower incidence, are of great importance to veterinary medicine. Therefore, clinical knowledge about the clinical presentation and the forms of treatment available for diagnosis and differential of these diseases is extremely important. To this end, this work focused on the main cardiac muscle disorders that affect domestic felines, as well as the diagnostic methods available to identify them, the specificities and sensitivity of each one, with emphasis on echocardiography, considered the gold standard for diagnosing cardiomyopathies.

Keywords: cardiovascular; cats; diagnosis; disease; exam;

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Traçados eletrocardiográficos de um felino saudável sem padrão racial definido, macho, com 1 ano de idade e 3,2 kg, obtidos por diferentes métodos.....	23
Figura 2: Imagem ventrodorsal do tórax.....	25
Figura 3: Imagem laterolateral direita do tórax.....	26
Figura 4: Imagem laterolateral esquerda do tórax.....	27
Figura 5: Ecocardiograma no corte transverso do ventrículo esquerdo (VE).....	29

## LISTA ABREVIATURAS E SIGLAS

AD	Átrio Direito;
AE	Átrio Esquerdo;
ALT	Alanino aminotransferase;
AST	Aspartato aminotransferase;
CK	Creatina Quinase;
CMAVD	Cardiomiopatia Arritmogênica do Ventrículo Direito;
CMD	Cardiomiopatia Dilatada;
CMH	Cardiomiopatia Hipertrófica;
CMNC	Cardiomiopatia Não Classificada;
CMR	Cardiomiopatia Restritiva;
ECG	Eletrocardiograma;
FC	Frequência Cardíaca;
FA	Fosfatase Alcalina;
GGT	Gamaglutamiltransferase;
HP	Hipertensão Pulmonar;
HU-UFU	Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia;
ICC	Insuficiência Cardíaca Congestiva;
OMS	Organização Mundial da Saúde;
SUHVU	Superintendência da Unidade Hospitalar Veterinária Universitária;
VAVE	Valva atrioventricular esquerda;
VD	Ventrículo Direito;

VE Ventrículo Esquero;

VHS Vertebral Heart Size;

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
2.1	GERAL.....	15
2.2	ESPECÍFICO.....	15
<b>3</b>	<b>DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>16</b>
3.1	PRINCIPAIS CARDIOPATIAS EM FELINOS.....	16
3.1.1	<b>Cardiomiopatia Hipertrófica.....</b>	<b>16</b>
3.1.2	<b>Cardiomiopatia Dilatada.....</b>	<b>18</b>
3.1.3	<b>Cardiomiopatia Restritiva.....</b>	<b>19</b>
3.1.4	<b>Cardiomiopatia não classificada.....</b>	<b>20</b>
3.1.5	<b>Doenças Valvares Adquiridas.....</b>	<b>21</b>
3.1.6	<b>Cardiomiopatia Arritmogênica Do Ventrículo Direito.....</b>	<b>22</b>
3.2	MÉTODOS DIAGNÓSTICOS.....	23
3.2.1	<b>Eletrocardiograma.....</b>	<b>23</b>
3.2.2	<b>Radiografia.....</b>	<b>25</b>
3.2.3	<b>Ultrassonografia.....</b>	<b>29</b>
3.2.4	<b>Ecocardiografia.....</b>	<b>29</b>
3.2.5	<b>Biomarcadores Cardíacos.....</b>	<b>31</b>
3.2.6	<b>Exames Laboratoriais.....</b>	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os gatos domésticos são descendentes dos felinos selvagens africanos, foram domesticados cerca de 5.000 anos atrás, são considerados a espécie mais recente adaptada ao convívio humano (Pongrácz *et al.*, 2018). Em 1980 a Organização Mundial da Saúde (OMS) definiu as cardiomiopatias como doenças de causa desconhecida que afetam o músculo cardíaco, provocando insuficiência cardíaca congestiva (ICC) e cardiomegalia.

Atualmente, existem inúmeras causas para as cardiomiopatias, são caracterizadas de acordo com a etiologia, podendo ser primárias idiopáticas ou secundárias quando estão associadas com outras doenças cardíacas, vasculares ou metabólicas (Fox, 1999). De acordo com a OMS, as cardiomiopatias podem ser classificadas quanto a morfologia, divididas em hipertrófica (CMH), dilatada (CMD), restritiva (CMR), cardiomiopatia não classificada e cardiomiopatia arritmogênica do ventrículo direito (CMAVD) (Sisakian *et al.*, 2014).

A CMH é a doença do miocárdio mais comum em gatos domésticos, podendo atingir até dois terços de todos os casos de cardiomiopatias da espécie. É uma doença primária transmitida geneticamente, possui amplo espectro morfológico e clínico (Ferasin *et al.*, 2003). Caracterizada por aumento no tamanho ventricular esquerdo e aumento na espessura da parede, histologicamente há desarranjo dos miócitos e miofibrilas (Connolly *et al.*, 2003).

Nos gatos aproximadamente 95% das doenças cardíacas são provocadas por cardiomiopatias, ou seja, doenças que causam principalmente enfraquecimento estrutural e funcional dos músculos cardíacos (Fox, 1999). Por isso, a medicina preventiva é a principal maneira de retardar o aparecimento de doenças cardiovasculares e aumentar o índice de sobrevivência do paciente. Dessa forma, é necessário orientar os tutores a realizar exames de *check up* anualmente, exemplificando os métodos diagnósticos disponíveis, são eles, ecocardiograma, eletrocardiograma, ultrassonografias, radiografias, exames laboratoriais e dosagens de enzimas cardíacas, essas são pouco utilizadas na clínica, apresentam-se mais em atividades de pesquisa, se tornando um futuro aliado no diagnóstico de doenças cardíacas.

O eletrocardiograma é pouco sensível para o diagnóstico de CMH devido ao fato de que as alterações observadas ao exame são inespecíficas e incapazes de confirmar o diagnóstico. Esse exame é mais indicado para pacientes que apresentam episódios de síncope, arritmias ou fraqueza (Côté *et al.*, 2011). Já o exame radiográfico do tórax é indispensável para detectar insuficiência cardíaca congestiva, efusão pleural, edema pulmonar e afecções cardíacas (Ware, 2007; Côté, *et al.*, 2011).

Nas imagens radiográficas de pacientes com CMH, pode-se observar aumento do átrio esquerdo, aumento ventricular esquerdo e efusão pericárdica (quando há aumento atrial) (Feldman, 2005). Entretanto, o melhor método diagnóstico é o ecocardiograma, neste é possível verificar a presença de anormalidades funcionais sistólicas ou diastólicas (Chetboul *et al.*, 2006). Os exames de ultrassonografia e dosagens das enzimas são de extrema importância para fazer a correlação de outras alterações sistêmicas com doenças cardiovasculares.

Com objetivo de revisar e apresentar as técnicas de exames diagnósticos atuais, utilizadas para diagnóstico de cardiomiopatias em felinos domésticos, procedeu-se a revisão de literatura sistemática, dos últimos 20 anos. Desta forma especificamente serão apresentadas e descritas as técnicas recomendadas e suas variações diagnósticas.

Para tanto se realizou busca na *World Wide Web*, Rede de alcance mundial, por meio de ferramentas e sítios de busca científica. Quais sejam, *Scielo*, *Medline*, *Google Scholar*, *Scopus*, *Ivis*. Utilizando-se as palavras chaves em língua inglesa e portuguesa, gato, cardiomiopatia, diagnóstico, eletrocardiografia, ecocardiografia, ultrassonografia, radiografia, biomarcadores cardíacos, enzimas cardíacas,

Após acesso aos periódicos e artigos, tanto na língua inglesa quanto na portuguesa, procedeu-se a análise, confronto e compilação das informações obtidas que são apresentadas no desenvolvimento deste trabalho.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Geral

- Apresentar as principais cardiopatias em felinos e os métodos diagnósticos disponíveis para identificá-las;

### 2.2 Específico

- Apresentar os sinais clínicos e físicos em felinos domésticos portadores de cardiopatias;
- Apresentar as técnicas diagnósticas (Eletrocardiograma, Ecocardiografia, Exames Laboratoriais, Radiografia) e suas aplicações em casos de CMH em felinos;
- Apresentar as principais complicações observadas aos exames diagnósticos acima apontados em felinos domésticos;
- Contribuir com o conhecimento e difusão de informações científicas que possam melhorar os diagnósticos e minimizar as consequências da CMH em felinos domésticos;

### **3 DESENVOLVIMENTO**

Foi realizado um levantamento bibliográfico com base em 71 artigos encontrados por meio das palavras chaves, foi possível identificar os principais métodos diagnósticos de cardiopatias em felinos atualmente, bem como as principais doenças cardíacas que afetam os mesmos. Utilizou-se como método de exclusão artigos que tenham sido publicados com data anterior há 20 anos e como método de inclusão artigos recentes que abordem a temática de cardiopatias em felinos.

#### **3.1 PRINCIPAIS CARDIOPATIAS EM FELINOS**

##### **3.1.1 Cardiomiopatia Hipertrófica**

A cardiomiopatia hipertrófica é a doença que possui maior prevalência e importância na cardiologia de felinos. É caracterizada pelo aumento do volume cardíaco com associação a hipertrofia concêntrica ou assimétrica do ventrículo esquerdo, que durante a diástole, o septo interventricular ou a parede livre ultrapassa 6 milímetros (Rishniw *et al.*, 2011).

Essa condição pode ser primária, sendo sua causa idiopática e pode ocorrer por conta de um distúrbio inerente ao miocárdio. Existem duas raças com maior predisposição genética, o Maine Coon e o Ragdoll, isso ocorre devido a mutações no gene da proteína C. Todavia nem todos os animais dessas raças com CMH possuem essas mutações, bem como nem todos os animais com mutações apresentam CHM (Spalla *et al.*, 2016). Ainda não se tem total esclarecimento acerca da fisiopatologia dessa doença, entretanto, sabe-se que é relacionado à função anormal do sarcômero cardíaco, resultando na ativação inadequada dos processos de sinalização celular, o que provoca hipertrofia, desarranjo dos miócitos e aumenta a síntese de colágeno. Como resultado, tem-se espessamento da parede do

ventrículo esquerdo ou do septo interventricular, aumento da rigidez da parede ventricular, diminuindo a capacidade de distensão ventricular, acarretando disfunção diastólica. Nessa fase cardíaca há menor quantidade de volume bombeado, ativando as funções neuro hormonais na tentativa de reduzir os prejuízos (Rishniw *et al.*, 2011).

Felinos com CMH primária podem ser assintomáticos por longos períodos ou por toda a vida. É mais comumente relatada em gatos machos de meia idade, todavia, pode afetar fêmeas, idosos ou jovens. A idade média de diagnóstico é cinco anos e meio, nos animais da raça Persa é mais comum o diagnóstico com cerca de 11 anos, já nas raças Maine Coon e Ragdoll é mais precoce (Chetboul *et al.*, 2006). O Maine Coon com predisposição genética apresenta sinais clínicos de insuficiência cardíaca congestiva ou morte súbita entre um ano e meio e três anos de idade (Meurs, *et al.*, 2007). O Ragdoll pode apresentar clinicamente a forma mais agressiva da doença, morrendo antes do primeiro ano de vida. No Sphynx a prevalência de CMH aumenta de acordo com a faixa etária (Kittleson, 2009). Entretanto, grande parte dos pacientes apresentam sinais clínicos como cansaço, taquipneia, dispneia e tromboembolismo. O prognóstico é de reservado a ruim, com expectativa de sobrevivência de até 865 dias (Spalla *et al.*, 2016)

A CMH afeta mais comumente animais de raças puras, porém também há relatos afetando animais sem raça definida (Riensen *et al.*, 2008). As raças que possuem maior disposição são Ragdoll, Cornish Rex, Maine Coon, Persa, Sphynx e American Shorthair (Kittleson, 2009). Todavia, o gato doméstico de pelo curto e sem definição de raça é o felino mais acometido (Côté *et al.*, 2011).

A etiologia da CMH ainda é parcialmente conhecida, sabe-se que há envolvimento genético. Em felinos da raça Maine Coon, a doença é de origem autossômica dominante (Meurs *et al.*, 2005). Já nos Persas, a CMH mais comum é a hipertrófica miocárdica septal assimétrica, na qual ocorre aumento da espessura do septo interventricular (Trehou-Sechi *et al.*, 2012). Existem várias teorias acerca da fisiopatologia da CMH, uma delas afirma que ocorrem mutações dos genes que codificam proteínas do sarcômero, provocando redução da função e contratilidade e fazendo com que os sarcômeros funcionais trabalhem mais devido a aumento na carga (Marsiglia, 2013). Por conta disso, o miocárdio sofre remodelação e há substituição dos sarcômeros alterados por adicionais, resultando em hipertrofia do miocárdio e desarranjo dos miócitos e miofibrilas (Longeri *et al.*, 2013).

A CMH secundária, geralmente está relacionada a distúrbios endócrinos, deficiências nutricionais, hipertensivas ou tóxicos (Petrie, 2005). A afecção endócrina com maior prevalência em felinos é o hipertiroidismo, sua origem está relacionada com o excesso da produção do hormônio tireoideano tiroxina total (T4). Os hormônios T3 e T4 participam diretamente da contração cardíaca, visto que contribuem para a produção de miosina e ampliam os canais de cálcio. O aumento desses níveis pode provocar neoplasmas benignos ou malignos (Kemppainen, 2011). Em relação a hipertrofia do miocárdio, o hipertiroidismo age influenciando o aumento do débito cardíaco e na ativação do sistema nervoso simpático, com aumento da frequência cardíaca por conta da alta liberação de catecolaminas, aumentando o estímulo do ventrículo esquerdo, até a obstrução do fluxo de saída do ventrículo (Spalla *et al.*, 2016).

O paciente com hipertiroidismo pode apresentar a ativação exacerbada do sistema nervoso simpático, e quando ocorre de forma persistente, há contribuição para o desenvolvimento da hipertensão arterial sistêmica. Felinos com essa condição podem apresentar lesões em órgãos alvo, como cérebro, rins, retina e coração. O principal impacto que o coração sofre é a hipertrofia concêntrica do ventrículo esquerdo, o que resulta na diminuição do volume ventricular e pode causar isquemia do miocárdio e disfunção diastólica (Lalor *et al.*, 2009).

O diagnóstico de hipertiroidismo é realizado principalmente por meio da dosagem do hormônio T4 livre. Foi realizado um estudo retrospectivo no Hospital Veterinário da Universidade de São Paulo. Para isso foram avaliados 236 gatos para verificar a presença dessa enfermidade. O estudo foi realizado no Laboratório de Radiodiagnóstico do Departamento de Reprodução Animal, os valores de referência variam de acordo com o laboratório, nesse caso o T4 total era de 1,0 a 3,8 ug/DI. Os gatos com hipertiroidismo apresentavam valores de T4 igual ao superior a 3,8 ug/DI, com maior prevalência em animais entre 11 e 15 anos (Júnior, 2007).

### **3.1.2 Cardiomiopatia Dilatada**

A CMD já foi considerada a principal doença cardíaca em felinos. Todavia, devido às formulações nutricionais contendo taurina, tem se tornado cada vez

menos comum em gatos. Nos felinos a taurina é um aminoácido essencial, obtido somente através da alimentação, porque possuem baixa capacidade de sintetizar a taurina, responsável por processos fisiológicos da reprodução, retina e coração (Case *et al.*, 2011). Os pacientes costumam desenvolver sinais clínicos de cinco meses a dois anos após o início da dieta deficiente em taurina, geralmente são alimentados com ração comercial para cães ou alimentação natural vegetariana ou vegana, produzida de maneira inadequada (Uppe *et al.*, 2013).

A taurina possui função de auxiliar na osmolaridade intracelular, concentração de cálcio e fluxo de íons cálcio e sódio transmembrânicos. Participa da regulação da sístole e da diástole cardíaca, todavia a exata função na fisiologia do coração ainda é desconhecida. Contudo, na ausência da taurina há dificuldade na abertura dos canais de cálcio, fazendo com que o miocárdio perca a força de contração, entretanto, é desconhecido o mecanismo que faz com que a deficiência de taurina provoque CMD em felinos (Uppe *et al.*, 2013).

A CMD é definida como a dilatação das quatro câmaras cardíacas com redução da espessura das paredes, encurtamento da ejeção, disfunção sistólica e diminuição da contratilidade do coração. Em grande parte dos casos, todas as câmaras cardíacas encontram-se dilatadas e as valvas atrioventriculares insuficientes, provocando sobrecarga de volume, remodelamento cardíaco e aumentando o volume e diâmetro diastólico final (Assumpção *et al.*, 2014). Os principais sinais clínicos observados são fraqueza, letargia, taquipneia ou dispneia, tosse, intolerância ao exercício, ascite, anorexia, síncope (Nelson e Couto, 2015). O prognóstico é de reservado a desfavorável, depende da gravidade do quadro em que o paciente se encontra e da resposta à suplementação de taurina (Ware, 2010).

### **3.1.3 Cardiomiopatia Restritiva**

A cardiomiopatia restritiva (CMR) é a segunda doença cardíaca com maior incidência em felinos. É caracterizada pela diminuição da complacência da parede ventricular, o que resulta na redução da capacidade de enchimento durante a diástole, ocasionando a disfunção nessa fase do ciclo cardíaco. Como consequência, é possível observar alterações no enchimento diastólico do ventrículo

esquerdo, redução da capacidade de relaxamento e complacência das câmaras cardíacas (Fuentes, 2003). Quando utilizado a ecodopplercardiografia, observa-se aumento do átrio esquerdo associado à hipertrofia miocárdica, diminuição da função diastólica caracterizada pela hipertrofia ventricular esquerda, podendo ter preservação ou não da função sistólica, ausência de insuficiências valvares e alargamento do átrio esquerdo (Spalla *et al.*, 2016).

Não há evidências de predileção racial, entretanto há relatos de ocorrência em gatos das raças Birmanês, Persa, Siamês e Domestic shorthair e longhair (Locatelli *et al.*, 2018). Em relação a predominância de gênero, há estudos que apontam fêmeas como as mais afetadas, em contrapartida há relatos de maior ocorrência em machos. Dessa maneira, devem ser realizadas mais pesquisas para confirmação da predileção de gênero. Ainda não se tem um fator etiológico elucidado para essa doença, devido aos sinais clínicos diversificados, acredita-se tratar de uma afecção multifatorial (Chetboul *et al.*, 2019).

Os pacientes com CMR apresentam sinais clínicos de dispneia, síncope, sopro cardíaco, taquicardia, ascite, intolerância à atividade física, eventos tromboembólicos (estase sanguínea, hipercoagulabilidade, lesão endotelial e formação de coágulos) e sinais congestivos. A dispneia é o sinal clínico mais comum, sugere edema pulmonar e efusão pleural simultaneamente (Kimura *et al.*, 2016). Quando ocorre a formação dos coágulos pode acarretar êmbolos e na morte do animal. O prognóstico é ruim e a expectativa de vida é de 273 dias (Spalla *et al.*, 2016a).

#### **3.1.4 Cardiomiopatia não classificada**

Essa cardiomiopatia é caracterizada por um agrupamento de alterações morfológicas e funcionais do miocárdio, na qual não há uma única doença estabelecida, mas que pode ocasionar insuficiência cardíaca. É de pouca prevalência na clínica de felinos, entretanto, o diagnóstico é um desafio devido aos sinais clínicos e identificação de desarranjo das estruturas morfológicas do músculo cardíacos (Monteiro, 2013).

Na ecocardiografia, observa-se um agrupamento de alterações que podem indicar CMNC, determinantes para o diagnóstico final. Todavia, ainda não existe um consenso acerca dessa cardiomiopatia, se é uma doença específica, se é congênita ou adquirida e se os gatos são acometidos de forma primária ou secundária (Monteiro, 2013).

Tanto a fisiopatologia quanto a etiologia dessa doença não é esclarecida, o que se sabe é que pode haver alterações segmentares do miocárdio, acompanhada de disfunção ventricular, redução da espessura dos segmentos da parede livre do VE e do septo interventricular, com áreas de hipertrofia concêntrica focais. Entre os achados mais comuns, destaca-se dilatação do átrio esquerdo, regurgitação da VAVE (mitral), hipertrofia miocárdica focal e hipocinesia de parede regional do VE (Ferasin *et al.*, 2003).

Pode ocorrer edema pulmonar ou efusão pleural em decorrência da elevação da pressão diastólica do átrio e ventrículo esquerdo, que por conseguinte acarretará aumento das pressões das veias e capilares pulmonares (Schober, 2010). As alterações na diástole englobam alterações de carga, hipertrofia ventricular, inflamação, necrose, fibrose, isquemia e desorganização celular dos miócitos. Todas essas alterações podem ocasionar insuficiência cardíaca diastólica devido ao comprometimento do relaxamento e complacência miocárdica, com agravantes caso haja aumento na frequência cardíaca (Fox, 2007).

Os sinais clínicos aparecem de acordo com o estágio da doença. Inicialmente, notam-se sopros cardíacos, arritmias em animais assintomáticos, ruído de galope, aparecimento agudo de ICC, tromboembolismo arterial ou morte súbita. Os felinos geralmente se mantêm assintomáticos até a evolução da doença para um quadro mais grave. Os sintomas encontrados em gatos com estágio avançado da doença são taquipneia, dispneia, raramente apresenta tosse, anorexia, mucosas pálidas e aumento da FC (Chetboul *et al.*, 2009).

O diagnóstico é realizado através das imagens radiográficas, nas quais observam-se sinais de ICC, como efusão pleural e aumento da silhueta cardíaca. O ECG é utilizado para verificar a presença de arritmias em felinos com síncope. Na ecocardiografia, nota-se dilatação do AE, regurgitação da VAVE (mitral), hipertrofia miocárdica focal e hipocinesia de parede livre do VE (Ferasin *et al.*, 2003).

### **3.1.5 Doenças Valvares Adquiridas**

As doenças valvares adquiridas em felinos são caracterizadas pela degeneração estéril de uma ou mais valvas cardíacas, sendo a VAVE (mitral) a mais acometida. A função desta valva é garantir que o sangue do ventrículo chegue até a artéria aorta, quando há insuficiência, parte desse sangue reflui para o átrio esquerdo. Esse refluxo provoca o sopro cardíaco com foco em VAVE (mitral), principal sinal clínico dessa doença. O diagnóstico é realizado através do ecocardiograma, no qual nota-se espessamento dos folhetos e regurgitação da valva, podendo haver aumento do átrio esquerdo e hipertrofia excêntrica do ventrículo esquerdo. O prognóstico depende do grau de degeneração, podendo ser assintomático ou apresentar insuficiência cardíaca congestiva (Mackin *et al.*, 2002).

### **3.1.6 Cardiomiopatia Arritmogênica Do Ventrículo Direito**

A cardiomiopatia arritmogênica do ventrículo direito (CAVD) se caracteriza pela dilatação moderada a grave desse ventrículo, com afinamento local ou difuso da parede. Os pacientes com essa doença podem apresentar problemas na condução dos impulsos elétricos cardíacos devido à atrofia do miocárdio com posterior substituição por tecido fibroso ou gorduroso. A patogenia dessa doença se dá pela progressiva recomposição tecidual fibroadiposa. Muitas vezes essa substituição ocorre na entrada do ventrículo direito, ápice e saída. Podem ocorrer disfunções cardíacas, alterações morfológicas e insuficiência do VD, com perda dos miócitos funcionais, em decorrência dessas anormalidades patológicas (Harvey *et al.*, 2005).

Os felinos apresentam sinais clínicos de insuficiência cardíaca congestiva no lado direito, como síncope, ascite, efusão pleural e distensão da veia jugular. O exame diagnóstico de eleição é o eletrocardiograma, haja vista que nele se pode identificar arritmias, complexos ventriculares prematuros e outros. Na avaliação radiográfica, nota-se aumento de AD e VD com efusão pleural (Meurs, 2005).

Entretanto, também é necessário a avaliação com o ecodopplercardiograma para visualização de aumento do átrio e ventrículo direito, bem como regurgitação da valva tricúspide (Bonagura, 2010). O prognóstico é reservado quando há insuficiência cardíaca e ruim quando há arritmias severas (Ferasin, 2009).

## 3.2 MÉTODOS DIAGNÓSTICOS

### 3.2.1 Eletrocardiograma

O eletrocardiograma (ECG) é adquirido pela diferença de potencial elétrica entre dois eletrodos ou através da medição da diferença de potencial de um eletrodo, este deve ser posicionado em um ponto da pele até o potencial de referência. Quando há movimentação de despolarização em direção ao eletrodo, ocorre variação positiva, quando a movimentação é contrária ao eletrodo a variação é negativa. A onda P é a primeira onda do ECG normal, por isso deve ser identificada em todos os ciclos cardíacos. O segmento PR é responsável por fazer a conexão entre P ao QRS, o intervalo PR é o tempo medido entre o início da onda P e o início do QRS. O Complexo QRS é a segunda onda do ECG normal. A onda T é a terceira onda do ECG normal. O ritmo cardíaco é avaliado através dos intervalos entre ciclos cardíacos, são considerados regulares quando são iguais ou constantes (Feldman *et al.*, 2004).

Em gatos hígdos, o nodo atrioventricular é o único caminho para os impulsos elétricos passarem dos átrios para os ventrículos, está localizado na região ventral direita ao lado do septo interatrial. As células presentes nesse nodo são pequenas e ramificadas, o que causa lentidão de condução dos impulsos elétricos, permitindo o tempo adequado para a contração atrial, antes da ativação ventricular. Há um grupo de fibras responsável por transmitir os impulsos elétricos a partir do nodo atrioventricular, chamado de fascículo atrioventricular (“feixe de His”), no qual a condução ocorre rapidamente para os ramos do fascículo. Esses são divididos em direito e esquerdo, que respectivamente, conduzem os impulsos para os dois

ventrículos. As fibras de Purkinje transmitem os impulsos elétricos do feixe de His e se ramificam no miocárdio ventricular (Ware, 2007).

Em felinos com CMH as alterações mais comumente encontradas no eletrocardiograma são taquiarritmias ventriculares ou supraventriculares, desvio de eixo para a esquerda, indicativos de aumento atrial e ventricular. Em alguns gatos pode haver fibrilação atrial, bloqueios fasciculares e alterações na condução atrioventricular, com bloqueio atrioventricular completo (Ware, 2007). Todavia, as informações apresentadas neste exame são inespecíficas e incapazes de confirmar ou classificar doenças cardíacas em felinos (Côté *et al.*, 2011).

Foi realizado um estudo com gatos que apresentaram CMH, nele realizou-se a comparação entre o eletrocardiograma e o ecocardiograma, os felinos com aumento atrial esquerdo possuíam onda P com intervalo PR maior, todavia o ECG apresentou baixa sensibilidade e alta especificidade (Schober *et al.*, 2007).

Dessa maneira, o ECG é um exame rápido, não invasivo e amplamente utilizado nas clínicas e hospitais veterinários, sendo uma importante ferramenta diagnóstica para a triagem de doenças cardíacas em felinos.

A figura 1 representa o traçado eletrocardiográfico de um paciente felino hígado, obtido por diferentes métodos, são eles: A – convencional monocanal; B – computadorizado em tela e C – computadorizado impresso.

*Figura 1: Traçados eletrocardiográficos de um felino saudável sem padrão racial definido, macho, com 1 ano de idade e 3,2 kg, obtidos por diferentes métodos.*



Fonte: M.Y.H. Porsani, et al. 2020.

### 3.2.2 Radiografia

O diagnóstico baseado em exposições radiográficas, utiliza-se de radiação ionizante, conhecida como raio-X, para a obtenção das imagens digitais. Porém, para a realização desse exame, o médico veterinário deve avaliar os perigos biológicos causados ao paciente por essa exposição aos raios-X, visto que há riscos de efeitos biológicos deletérios aos tecidos, principalmente ao material genético. Portanto, o objetivo é obter o máximo de informações com o mínimo de exposição. (Ferrante, 2013).

O *vertebral heart size* (VHS) é o método proposto para avaliação radiográfica da silhueta cardíaca, sendo considerado o ponto inicial na avaliação do volume cardíaco, de forma prática e não invasiva (Mendes, 2020). O método VHS foi proposto por BUCHANAN & BUCHELER (1995) e consiste em medir as distâncias correspondentes aos eixos maior e menor do coração, em imagem laterolateral direita, logo em seguida transformar esses valores em unidade de vértebra torácica, com aproximação de 0,1 vértebras, medido a partir da margem cranial da quarta vértebra torácica (Araújo, 2006).

O aumento do tamanho da silhueta cardíaca é uma evidência confiável para determinar doença cardíaca. A silhueta cardíaca com formato de *San Valentine*, termo utilizado na veterinária para exemplificar uma silhueta cardíaca com aumento focal na base do coração em felinos, é obtido através de radiografias ventrodorsais. Entretanto, imagens radiográficas que sugerem aumento cardíaco, tanto focal quanto generalizado, não possuem etiologia específica. Para realização de diagnósticos diferenciais deve-se avaliar mudanças no tamanho dos vasos pulmonares, derrame pleural, pericárdico ou edema pulmonar. O termo coração de *San* tem sido utilizado em livros para definir uma característica da CMH (Winter, 2015). Nas imagens obtidas em pacientes com cardiomiopatia dilatada (CMD), pode-se verificar aumento atrial e ventricular direito, abaulamento cardíaco, alterações compatíveis com edema e pneumonia. É de extrema importância na triagem e para realização de diagnósticos diferenciais (Zeni et al., 2018).

Por meio do exame radiográfico, observa-se complicações secundárias a cardiopatias, como a efusão pleural. Entre as causas mais comuns de derrame pleural em gatos, pode-se citar a ICC, com incidência de 14-50% (Hassdenteufel *et al.*, 2013). A presença de líquido comprimindo os pulmões causa inúmeros sinais clínicos, como dispneia, desidratação, letargia, febre, cianose, respiração com a boca aberta, movimentos curtos, rápidos e superficiais, podendo levar alguns pacientes a adotar uma posição ortopneica (Gonçalves, 2011; Simões e Kanayama, 2015; Silva, 2012). Por meio do exame físico é possível observar algumas alterações como na ausculta pulmonar, abafados na região ventral, estertores na região dorsal, sons cardíacos inaudíveis ou abafados (Simões e Kanayama, 2015).

Para determinar o diagnóstico do paciente com efusão pleural, deve-se associar exames como radiografia, ecocardiografia, toracocentese, hemograma e análises bioquímicas (De meneses santos, 2022). O exame radiográfico não é capaz de determinar qual a etiologia da presença do líquido, todavia é um importante aliado para a confirmação da presença de efusão pleural, bem como, por meio das imagens radiográficas pode-se diferenciar edema pulmonar, efusão pleural ou doenças brônquicas. Além disso, através desse exame, é possível classificar a efusão em livre e localizada, na qual a livre movimenta-se no tórax e a localizada está presa a aderências fibrosas, impossibilitada de se locomover no tórax (Baral, 2016; Thrall, 2014).

Na figura 2, observa-se a imagem radiográfica da cavidade torácica de um paciente felino atendido no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal da Fronteira Sul. Por meio da radiografia em exposição ventrodorsal do tórax, observa-se aumento de radiopacidade, padrão pulmonar intersticial não estruturado difuso com presença de líquido livre em espaço pleural e separação das margens lobares em hemitórax direito.

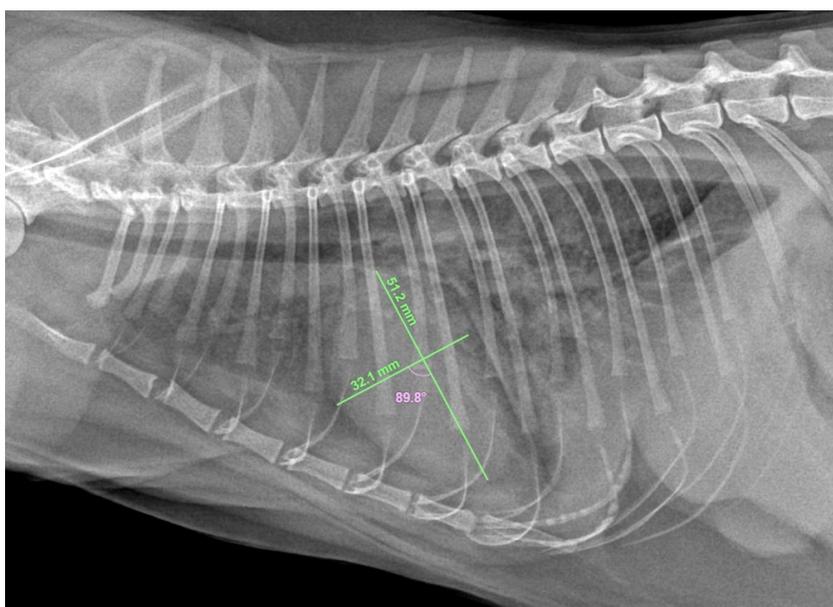
*Figura 2: Imagem ventrodorsal do tórax*



**Fonte: Setor Diagnóstico por Imagem SUHVU da UFFS**

Na figura 3, tem-se a radiografia em exposição latero lateral direita, do mesmo paciente supracitado. Nessa imagem pode-se observar líquido em região cranioventral do mediastino médio, além de vasos pulmonares aumentados e visualização de outro ângulo das alterações citadas na imagem 1.

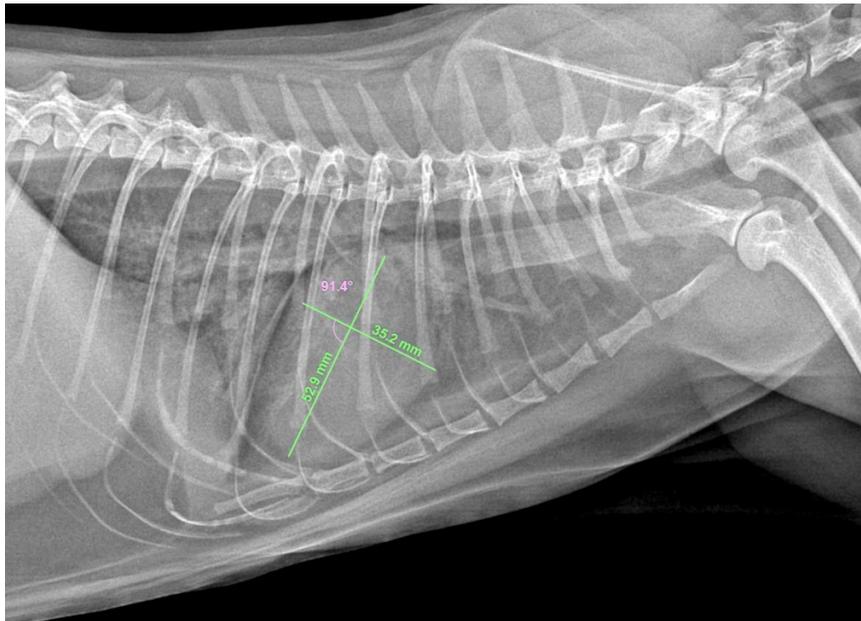
*Figura 3: Imagem laterolateral direita do tórax*



**Fonte: Setor Diagnóstico por Imagem SUHVU da UFFS**

Na figura 4, tem-se a exposição latero lateral esquerda do mesmo paciente. Todavia, a partir dessa exposição pode-se realizar as medidas do coração, realizada por meio do método VHS que determina o padrão normalizado para gatos 7,5. Nota-se que a medida observada é 8,8 cm, caracterizando aumento do volume da silhueta cardíaca.

*Figura 4: Imagem laterolateral esquerda do tórax*



*Fonte: Setor Diagnóstico por Imagem SUHVU da UFFS*

### **3.2.3 Ultrassonografia**

A ultrassonografia é utilizada como exame complementar para visualizar possíveis alterações em outros órgãos, localizados na cavidade abdominal, que possam relação com doenças cardiovasculares. Por exemplo, os achados ultrassonográficos poderão apresentar alterações hepáticas, renais, esplênicas, e em outros órgãos, de forma que o clínico deverá correlacionar esses achados com a doença cardíaca (Klaumann, 2021; Urbano, 2017).

### 3.2.4 Ecocardiografia

A ecocardiografia é o exame por imagem baseado no ultrassom, através dele pode-se avaliar a anatomia e a funcionalidade do coração de forma não invasiva. Esse método diagnóstico não utiliza radiação ionizante ou material de contraste, por isso pode ser repetida sempre que necessário, sem causar danos à saúde do paciente. Através da ecodopplercardiografia pode-se obter imagens por três modos, são eles o M ou Movimento, modo bidimensional e o modo Doppler. Esses diferentes planos permitem que o exame seja minucioso, completo e não invasivo (Boon, 2011). Devido à disponibilidade de realização é a técnica de estudo de doenças cardíacas mais utilizada em todo o mundo (Ronda, 2010).

A ecocardiografia no modo bidimensional possibilita a visualização de áreas de hipertrofia ventricular, septo interventricular ou músculos papilares, permitindo a caracterização de anomalias funcionais diastólicas e sistólicas. Quando se utiliza o modo M, é possível mensurar estruturas e dessa forma detectar hipertrofias (Chetboul *et al.*, 2006). Por exemplo, durante a diástole, o limite superior do septo e da parede ventricular esquerda é de 0,5 a 0,55 cm. Os felinos com grau avançado de CMH podem apresentar valores de 0,8 cm, todavia o grau da hipertrofia não está diretamente relacionado com a intensidade das manifestações clínicas. Pode-se observar aumento ventricular direito, efusão pericárdica e efusão pleural em alguns casos. Entretanto, a fração de encurtamento do ventrículo esquerdo, de maneira geral, apresenta-se aumentada, podendo variar de dilatação ventricular discreta a moderada e diminuição na contratilidade (Côté *et al.*, 2011).

O modo Doppler permite a avaliação de fluxo em valva atrioventricular esquerda (VAVE, mitral), veias pulmonares e tempo de relaxamento isovolumétrico. Pode-se identificar insuficiência da VAVE e aumento da velocidade do fluxo de saída do ventrículo esquerdo (Ware, 2007). Entretanto, as velocidades podem sofrer variação de acordo com condições de carga, frequência cardíaca e variáveis hemodinâmicas. Os felinos com CMH apresentam alterações no fluxo da VAVE, compatível com retardo no relaxamento do miocárdio (Schöber, 2003).

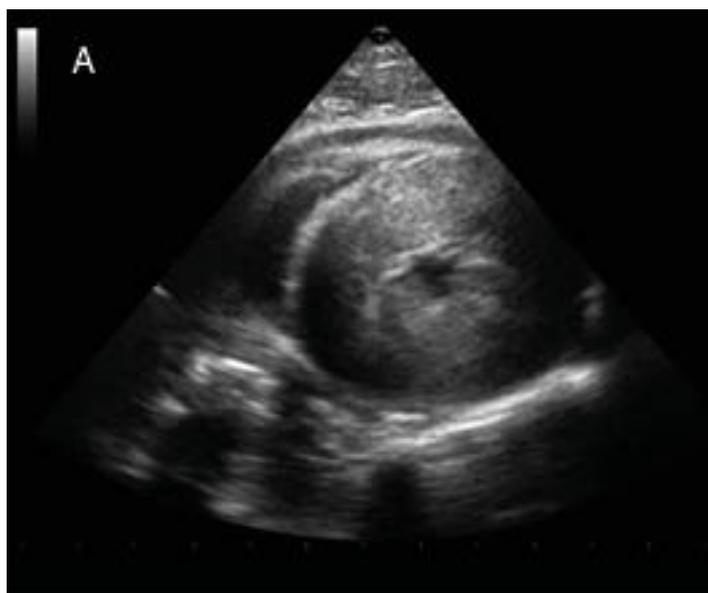
Em gatos com CMH pode ocorrer aumento atrial e espessamento da parede atrial, o diâmetro e volume do átrio esquerdo podem estar aumentados, em decorrência da disfunção diastólica, observa-se átrio esquerdo com maior diâmetro e

volume, características mais evidentes de acordo com a intensidade da ICC (Linney *et al.*, 2014).

Outra afecção frequentemente encontrada na clínica de felinos é a hipertensão pulmonar. A HP se define como aumento da pressão na vasculatura pulmonar. Pode ser de origem primária, todavia, é mais comum secundária a outras doenças. A ecodopplercardiografia é o exame de eleição para o diagnóstico de HP, entretanto, é possível associar exames auxiliares, como radiografias torácicas (Da Silva, 2012).

Na figura 5, observa-se a imagem ecocardiográfica no corte transverso do ventrículo esquerdo, evidenciando hipertrofia concêntrica em um paciente felino com CMH.

*Figura 5: Ecocardiograma no corte transverso do ventrículo esquerdo (VE)*



*Fonte: Medicina Veterinária em foco*

### **3.2.5 Biomarcadores Cardíacos**

Os biomarcadores cardíacos permitem a identificação de cardiopatias assintomáticas por meio de testes bioquímicos, dessa forma o diagnóstico se torna

precoce e de maior acurácia. O marcador cardíaco precisa possuir alta sensibilidade, alta especificidade, boa janela diagnóstica e baixo custo. Em medicina veterinária existem dois tipos de marcadores, o primeiro sobre lesões ou necrose do miocárdio (troponinas cardíacas) e o de função miocárdica (troponinas natriuréticas) (Yonezawa, 2010). Os biomarcadores mais utilizados na clínica de pequenos animais são a troponina cardíaca que apresenta algumas limitações de uso, as duas formas do peptídeo natriurético tipo B, que quando apresentam aumento na concentração é indicativo de degeneração mixomatosa valvar da VAVE (mitral) e as isoformas cardíacas cTnI e cTnT são marcadores para necrose ou injúria das células do miocárdio (Cintra, 2015). Todavia, os biomarcadores cardíacos ainda são uma promessa na clínica de pequenos animais, visto que são pouco utilizados.

### **3.2.6 Exames Laboratoriais**

Os testes laboratoriais são importantes ferramentas para excluir diagnósticos diferenciais, dessa forma pode-se solicitar exames bioquímico, urinálise, dosagens hormonais, perfil hematológico e acompanhar possíveis efeitos colaterais causados por medicamentos. Gatos que apresentam azotemia devem ser avaliados cuidadosamente antes da administração de fármacos, haja vista que podem possuir doença renal, por isso a importância da realização do exame de urina. A realização do hemograma completo é importante para verificar a presença de anemia, posto que para pacientes com ICC, a afecção piora a sobrecarga ventricular. A dosagem hormonal, com ênfase no hormônio tireoidiano T4 é fundamental, já que o hipertireoidismo é uma causa secundária de hipertrofia ventricular (Côté *et al.*, 2011). O perfil bioquímico inclui enzimas como fosfatase alcalina (FA), aspartato aminotransferase (AST), alanino aminotransferase (ALT), creatina quinase (CK), gamaglutamiltransferase (GGT), proteína total, albumina, ureia, creatinina, dosagem sérica de sódio, potássio, cálcio total e fósforo, através desses exames pode-se avaliar o estado nutricional, alterações metabólicas e a presença de afecções (Ramos *et al.*, 2014).

A AST possui grande predomínio nos tecidos hepáticos e muscular, entretanto pode ser encontrada nos rins, pâncreas, baço, cérebro, pulmões e eritrócitos. Dessa forma não é específica para lesões hepáticas, sendo também utilizada como marcador para a presença de lesão muscular esquelética ou cardíaca. (Cantelle *et al.*, 2011). Para avaliação cardíaca dos pacientes é sugerido que haja interpretação da AST acompanhada de CK (Aldous, 2013).

A creatina quinase (CK) é uma enzima utilizada para avaliar lesões musculares e cardíacas. É liberada na corrente sanguínea quando há lesão ou dano muscular, tanto do músculo esquelético quanto cardíaco (Neumann, 2005). Nota-se que pacientes com cardiomiopatias apresentam valores elevados de CK, por exemplo, foi atendido um felino com cardiomiopatia hipertrófica no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (HU-UFU). Por meio desse relato de caso, pode-se avaliar diversos parâmetros bioquímicos, entre eles os valores de CK, essa estava 8.512,8 U/L, quando o valor de referência normalizado é até no máximo 77 U/L.

## 4 CONCLUSÃO

Pode-se concluir, pela revisão bibliográfica realizada, que a cardiomiopatia hipertrófica é a doença cardiovascular de maior prevalência nos felinos domésticos, seguida pela cardiomiopatia restritiva e posteriormente as outras supracitadas. Evidenciou-se nessa revisão as principais ferramentas diagnósticas disponíveis em clínicas e hospitais veterinários para auxiliar na prevenção e detecção de afecções cardíacas nos pacientes.

Nota-se que apesar de cada método possuir particularidades específicas para detecção de alterações, a ferramenta responsável por classificar as insuficiências cardíacas é a ecocardiografia. Todavia, mostrou-se a importância dos outros métodos, como o eletrocardiograma, no qual pode-se notar a presença de variações nos impulsos elétricos enviados pelo coração, e assim identificar presença de doenças, como arritmias. Já as radiografias torácicas em avaliar as complicações respiratórias e em espaço pleural.

## 5 REFERÊNCIAS

ALDOUS, S. J. Cardiac biomarkers in acute myocardial infarction. *International Journal of Cardiology*, v. 164, n. 3, p. 282-294, 2013. Acesso em: 01 Dez 2024.

ANDOLINI, Giovanna Araujo et al. Cardiomiopatia Hipertrófica Felina com tromboembolização: relato de caso. 2020. Acesso em: 01 Dez 2024.

ARAÚJO, Gabriela Regina Severiano; FIORAVANTI, Maria Clorinda Soares. **Avaliações eletrocardiográficas, ecocardiográficas e radiográficas da silhueta cardíaca pelo método de mensuração vhs (vertebral heart size) de gatos persa híidos.** Acesso em: 19 Ago 2024. Disponível em: [https://projetos.extras.ufg.br/conpeex/2006/porta\\_arquivos/posgraduacao/1572674-GabrielaReginaSeverianoAra%C3%BAjo.pdf](https://projetos.extras.ufg.br/conpeex/2006/porta_arquivos/posgraduacao/1572674-GabrielaReginaSeverianoAra%C3%BAjo.pdf)

ASSUMPÇÃO, Thais Cristine et al. CARDIOMIOPATIA DILATADA FELINA-RELATO DE CASO. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v. 10, n. 19, 2014. Acesso em: 09 Set 2024.

BARAL R. M. Cavidade Torácica –In Little S. E. O Gato. 1 Edição. Rio De Janeiro. Roca. Seção 4. **Medicina Interna De Felinos**, P 858 –859, 2016. Acesso em: 18 Out 2024.

BARBOSA, Karen Denise da Silva Macambira. Cardiomiopatia hipertrófica em gatos. **Medicina Veterinária em foco.** Acesso em: 29 Nov 2024. Disponível em: <https://www.medicinaveterinariaemfoco.com.br/cardiomiopatia-hipertrofica-em-gatos/>

BONAGURA, JONH D. Update on feline. In: Proceedings of the 63rd International Congress of the Italian Association of Companion animal Veterinarians, Rimini, Italy, 2010. Acesso em: 20 Set 2024.

BOON, J. A. **Veterinary echocardiography.** 2nd ed. West Sussex: Wiley Blackwell, 2011. 632p. Acesso em: 19 Ago 2024.

BUCHANAN, J. W.; BUCHELER, J. **Vertebral scale system to measure canine heart size in radiographs.** *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 206, n. 2, p. 194-199, Jan. 1995. Acesso em: 19 Ago 2024.

CANTELE, CF; LANARO, R. Indicadores Bioquímicos do Infarto Agudo do Miocárdio/Indicadores Bioquímicos do Infarto Agudo do Miocárdio. *Revista Ciências da Saúde*, v. 3, pág. 65-76, 27 de outubro de 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.21876/rcsfmit.v1i3.53>. Acesso em 01 Dez 2024.

CASE, L. P.; DARISTOTLE, L.; HAYEK, M. G.; RAASCH, M. F. **Canine and feline nutrition.** 3ª Edição. Estados Unidos. Mosby Elsevier, 2011. Acesso em: 09 Set 2024.

CHETBOUL, V.; BIOURGE, V. Feline Cardiomyopathy. In: **Encyclopedia of Feline Clinical Nutrition**, PIBOT.; BIOURGE V.; and ELLIOTT D.A. (Eds.), Ithaca, NY, p. 325-338, 2009. Acesso em: 19 Set 2024.

CHETBOUL, V.; BLOT, S.; SAMPEDRANO, C. C.; THIBAUD, J. L.; GRANGER, N.; TISSIER, R.; BRUNEVAL, P.; GASCHEN, F.; GOUNI, V.; NICOLLE, A. P.; POUCHELON, J. L. Tissue Doppler imaging for detection of radial and longitudinal myocardial dysfunction in a family of cats affected by dystrophin- deficient hypertrophic muscular dystrophy. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 21, p. 719-739, 2007. Acesso em: 02 Set 2024.

CHETBOUL, V.; PASSAVIN, P.; TREHIOU-SECHI, E.; GOUNI, V.; POISSONNIER, C.; POUCHELON, J. L.; DESQUILBET, L.; Clinical, epidemiological and echocardiographic features and prognostic factors in cats with restrictive cardiomyopathy: A retrospective study of 92 cases (2001-2015). **Journal of Veterinary Internal Medicine**. v. 33, p. 1222-1231, 2019. Acesso em: 09 Set 2024.

CINTRA, Cristiane Alves; ROCHA, Jessé Ribeiro; JUNIOR, Daniel Paulino. **BIOMARCADORES CARDÍACOS—UM ALIADO NO PROGNÓSTICO DAS CARDIOPATIAS EM PEQUENOS ANIMAIS**. Acesso em: 26 Ago 2024.

CONNOLLY, D. J.; MAGALHAES, R. J.; SYME, H. M.; BOSWOOD, A.; FUENTES, V. L.; METCALF, M. Circulating natriuretic peptides in cats with heart disease. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 22, n. 1, pg 90-105, 2008. Acesso em: 09 Set 2024.

CÔTÉ, E.; MCDONALD, K. A.; MEURS, K. M.; SLEEPER, M. M. Hypertrophic cardiomyopathy. In: CÔTÉ, E.; MCDONALD, K. A.; MEURS, K. M.; SLEEPER, M. M. **Feline Cardiology**. Wiley Blackwell, 2011, p. 103-175. Acesso em: 02 Set 2024.

DA SILVA, Adriana Cristina et al. **HIPERTENSÃO PULMONAR EM CÃES E GATOS: REVISÃO DE LITERATURA PULMONARY HYPERTENSION IN DOGS AND CATS: A REVIEW**. Acesso em: 23 Out 2024. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Guilherme-Oberlender/publication/260365463\\_Pulmonary\\_hypertension\\_in\\_dogs\\_and\\_cats\\_a\\_review/links/00b49530e82a1840d7000000/Pulmonary-hypertension-in-dogs-and-cats-a-review.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Guilherme-Oberlender/publication/260365463_Pulmonary_hypertension_in_dogs_and_cats_a_review/links/00b49530e82a1840d7000000/Pulmonary-hypertension-in-dogs-and-cats-a-review.pdf)

DE MENESES SANTOS, Vithoria Regina Feitosa et al. Utilização de rutina no tratamento de quilotorax em felino-relato de caso. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 5, n. 1, p. 522-540, 2022. Acesso em: 17 Out 2024.

Thrall, D. E. O Espaço Pleural. In Diagnóstico De Radiologia Veterinária. Ed 6. Rio De Janeiro, **Elsevier**, Cap. 31 P 571 –584, 2014. Acesso em: 18 Out 2024.

ETTINGER, S. T.; FELDMAN, E. C. **Textbook of veterinary internal medicine**. 6.ed. St Louis: Elsevier Saunders, 2005. v. 2, p. 912-1230. Acesso em: 05 Set 2024.

FELDMAN, José; GOLDWASSER, Gerson P. **Eletrocardiograma: recomendações para a sua interpretação**. Revista da SOCERJ, v. 17, n. 4, p. 251-256, 2004. Acesso em: 16 Ago 2024. Disponível em: [http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2004\\_04/a2004\\_v17\\_n04\\_art03.pdf](http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2004_04/a2004_v17_n04_art03.pdf)

FERASIN L. Feline myocardial disease part 1: classification, pathophysiology and clinical presentation. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.11, n.3, p.3-13, 2009. Acesso em: 29 Ago 2024.

FERASIN, L.; STURGESS, C. P.; CANNON, M. J.; CANEY, S. M.; GRUFFYDD-JONES, T. J.; WOTTON, P. R. Feline idiopathic cardiomyopathy a retrospective study of 106 cats (1994-2001). **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 5, p. 151-159, 2003. Acesso em: 02 Set 2024.

FERRANTE, Bruno et al. **Análise crítica da casuística de exames radiográficos de cães e gatos realizados em um Hospital Veterinário universitário durante o período de um ano: aspectos da proteção radiológica.** Acesso em: 19 Ago 2024. Disponível em: <https://medvep.com.br/wp-content/uploads/2020/09/An%C3%A1lise-cr%C3%ADtica-da-casu%C3%ADstica-de-exames-radiogr%C3%A1ficos-de-c%C3%A3es-e-gatos-realizados-em-um-Hospital-Veterin%C3%A1rio-universit%C3%A1rio-durante-o-per%C3%ADodo-de-um-ano-aspectos-da-prote%C3%A7%C3%A3o-radiol%C3%B3gica.pdf>

FUENTES, V. L. **Diastolic function-is this the key to successful management of many feline cardiomyopathies?** *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v.5, p.51-56, 2003. Acesso em: 09 Set 2024.

FOX, P. R. Feline cardiomyopathies. In: FOX, P.R.; SISSON, D; MOISE, N. S. **Textbook of canine and feline cardiology- principles and clinical practice**. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1999. cap. 28, p 621-677. Acesso em: 02 Set 2024.

FOX, P. R. Hypertrophic cardiomyopathy: clinical and pathologic correlates. **Journal of Veterinary Cardiology**, v.5, n°2, p.39-45, 2003. Acesso em: 19 Set 2024.

GONÇALVES J. S. **Derrames Pleurais E Abdominais E Sua Classificação: Estudo De 25 Casos.** Dissertação De Mestrado Em Medicina Veterinária. Universidade Técnica De Lisboa, Lisboa. 2011. Acesso em: 17 Out 2024.

HARVEY A. M., BATTERSBY I. A., FAENA M. Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy in two cats. **Journal Small Animal Practice**, n°46, p. 151–56, 2005. Acesso em: 20 Set 2024.

HASSDENTEUFEL, E. Henrich, E. Hildebrandt, N. Stosic, A. Schneider, M. Assessment Of Circulating N-Terminal Pro B-Type Natriuretic Peptide Concentration To Differentiate Between Cardiac From Noncardiac Causes Of Pleural Effusion In Cats. **Journal Of Veterinary Emergency And Critical Care**. N. 23, V. 4,;P. 416-422, 2013. Acesso em: 17 Out 2024.

JÚNIOR, Archivaldo Reche et al. Hipertireoidismo em felinos: Revisão de literatura e estudo retrospectivo. **Medvep**, v. 5, p. 16-21, 2007. Acesso em: 02 Dez 2024.

KITTLESON, M. D. Treatment of feline hypertrophic cardiomyopathy- lost dreams. In: ACVIM FORUM VETERINARY PROCEEDINGS, 219., 2009. Canadian. **Proceedings...** Canadian: ACVIM, 2009b. p. 117-119. Acesso em: 02 Set 2024.

KLAUMANN, Matheus Bruno Spaller; DITTRICH, Gustavo; DA MOTTA, Diogo Ferreira. Relato de caso-suspeita de endocardite infecciosa em gato doméstico.

**Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 2, p. 2049-2055, 2021. Acesso em: 30 Ago 2024.

KEMPPAINEN, J. ROBERT. Resposta às perguntas mais frequentes sobre diagnóstico endócrino. In: AUGUST, J. R. **Medicina interna de Felinos**. 6. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. v.1, cap. 23, p. 252-254. Acesso em: 27 Ago 2024.

KIMURA, Y. et al. Epidemiological and clinical features of the endomyocardial form of restrictive cardiomyopathy in cats: a review of 41 cases. **Journal of Veterinary Medical Science**. v. 78, p. 781-784, 2016a. Acesso em: 13 Set 2024.

LALOR, S.M.; CONNLLY, D.J.; ELLIOT, J.; SYME, H.M. Plasma concentrations of natriuretic peptides in normal cats and cats normotensive and hypertensive cats with chronic kidney disease. **Journal of Veterinary Cardiology**, v.11, n.1, p.71-79, jun, 2009. Acesso em: 27 Ago 2024.

LINNEY, C. J.; MCEWAN, J. D.; STEPHENSON, H. K.; ALVAREZ, J. L.; FONFARA, S. Left atrial size, atrial function and left ventricular diastolic function in cats with hypertrophic cardiomyopathy. **Journal of Small Animal Practice**, v. 55, p. 198-206, 2014. Acesso em: 11 Set 2024.

LYDIA E HAMBROOK, L. E.; BENNETT, F. P. Effect of pimobendan on the clinical outcome and survival of cats with non-aurine responsive dilated cardiomyopathy. **Journal of Feline Medicine and Surgery**. v.14, n.3, p.233-239, ago, 2011. Acesso em: 27 Ago 2024.

LOCATELLI, C. et al. Survival and prognostic factors in cats with restrictive cardiomyopathy: a review of 90 cases. **Journal of Feline Medicine and Surgery**. p. 1-6, Fev, 2018. Acesso em: 13 Set 2024.

LONGERI, M.; FERRARI, P.; KNAFELZ, P.; MEZZELANI, A.; MARABOTTI, A.; MILANESI, L.; PERTICA, G.; POLLI, M.; BRAMBILLA, P. G.; KITTLESON, M.; LYONS, L. A.; PORCIELLO, F. Myosin-binding protein C DNA variants in Domestic Cats (A31P, A74T, R820W) and their association with hypertrophic cardiomyopathy. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 27, n. 2, p. 275-285, 2013. Acesso em: 04 Set 2024.

MACKIN, A. ; ALLEN, D. Cardiomiopatia feline. In: TILLEY, P. L ; GOODWIN, J. K. **Manual de cardiologia de pequenos animais**. 3.Ed. São Paulo: Roca, 2002. v.1 cap.8, p.153- 183. Acesso em: 29 Ago 2024.

MARSIGLIA, J. D. C. **Estudo genético de pacientes portadores de cardiomiopatia hipertrófica**. 2013. 98f. Tese (Doutorado em Cardiologia) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Acesso em: 04 Set 2024.

MENDES, TAYANNE GOBBI. **Exame Radiográfico do tórax para avaliação cardíaca em cães**. 2020. Acesso em: 19 Ago 2024. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vtt-221515>

MEURS, K. M.; NORGARD, M. M.; EDERER, M. M.; HENDRIZ, K. P; KITTLESON, M. D. A substitution mutation in the myosin binding protein C gene in Ragdoll

hypertrophic cardiomyopathy. **Genomics**, v. 90, p. 261-264, 2007. Acesso em: 02 Set 2024.

MEURS, K. M.; SANCHEZ, X.; DAVID, R. M.; BOWLES, N. E.; TOWBIN, J. A.; REISER, P. J.; KITTLESON, J. A.; MUNRO, M. J.; DRYBURGH, K.; MCDONALD, K. A.; KITTLESON, M. D. A cardiac myosin binding protein C mutation in the Maine Coon cat with familial hypertrophic cardiomyopathy. **Human Molecular Genetic**, v; 14, n. 23, p. 3587-3593, 2005. Acesso em: 04 Set 2024.

MONTEIRO, Luciana Nascimento Alves. **Revisão de literatura: cardiomiopatia não classificada em felinos**. 2013. Acesso em: 19 Set 2024.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**. 5ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. Acesso em: 09 Set 2024.

NEUMANN, Stephan. (2005). Creatine kinase-activity in dogs and cats with metabolic diseases. DTW. Deutsche tierärztliche Wochenschrift. 112. 343-7. Acesso em: 01 Dez 2024.

PETRIE, J. P. **Feline Heart Failure: Current Concepts/Strengths and Weaknesses**. In: Proceedings of the North American Veterinary Conference. Orlando, Florida, 8-12 January, pp 134-136. 2005. Acesso em: 27 Ago 2024.

PION, P.D.; KITTLESON, M.D.; THOMAS, W.P.; Response of cats with dilated cardiomyopathy to taurine supplementation. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 201, n.2, p.275-284, 1992. Acesso em: 27 Ago 2024.

PONGRÁCZ, Péter; SZAPU, Julianna Szulamit. A relação sociocognitiva entre gatos e humanos – Gatos de companhia (*Felis catus*) como seus donos os veem. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 207, p. 57-66, 2018. Acesso em: 30 Ago 2024.

PORSANI, Mariana Yukari Hayasaki et al. Variabilidade interobservador entre três métodos de eletrocardiografia (convencional, digital e digital impresso) em gatos saudáveis. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 48, p. 1761, 2020. Acesso em: 29 Nov 2024.

RAMOS, Graziela; MARINI, Danyelle Cristine. Exames bioquímicos relacionados a alterações renais. **FOCO: caderno de estudos e pesquisas**, v. 5, n. 6, p. 11-26, 2014. Acesso em: 16 Set 2024.

RIESEN, S. C.; KOVACEVIV, A.; LOMBARD, C. W.; AMBERGER, C. Prevalence of heart disease in symptomatic cats: an overview from 1998 to 2005. **European Journal of Companion Practice**, v. 18, n. 1, p. 15-20, 2008. Acesso em: 02 Set 2024.

RISHNIW, M. ; PION, P. D. Is treatment of feline hypertrophic cardiomyopathy based in science or faith? A survey of cardiologists and a literature search. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 13, n.7, p.487-497, jul. 2011. Acesso em: 27 Ago 2024.

RONDA, J. Chasco. El ecocardiograma. **Imagen Diagnóstica**, v. 1, n. 1, p. 14-18, 2010. Acesso em: 19 Ago 2024.

SCHÖBER, K. E.; FUENTES, V. L.; BONAGURA, J. D.. Comparison between invasive hemodynamic measurements and noninvasive assessment of left ventricular diastolic function by use of Doppler echocardiography in healthy anesthetized cats. **American Journal of Veterinary Research**, v. 21, n. 4, p. 09-718, 2007. Acesso em: 11 Set 2024.

SCHÖBER K.E., Maerz I., Ludewig E. & Stern J.A. 2007. Diagnostic accuracy of electrocardiography and thoracic radiography in the assessment of left atrial size in cats: comparison with transthoracic 2-dimensional echocardiography. **J. Vet. Intern. Med.** 21(4):709-718. Acesso em: 09 Set 2024.

SILVA, T. R. C. Análise Crítica Comparativa, Radiográfica E Tomográfica, Das Alterações Do Trato Respiratório De Felinos Domésticos Portadores Ou Não De Imunodeficiência Viral. **Faculdade De Veterinária E Zootecnia Da Universidade De São Paulo**. São Paulo, 2012. Acesso em 17 Out 2024.

SIMÕES D. M., KANAYAMA K. K. Distúrbios Da Cavidade Pleural. In Jerico M. M.; Neto J. P. A., Kogika M. M. **Tratado De Medicina Interna De Cães E Gatos. Volume 2**. 1 Ed. Rio De Janeiro, Roca, Cap. 154 P 1325 –1335, 2015. Acesso em: 17 Out 2024.

SISAKIAN, H. Cardiomyopathies: evolution of pathogenesis concepts and potential for new therapies. **World Journal of Cardiology**, v.6, n. 6, p. 478-494, 2014. Acesso em: 02 Set 2024.

SPALLA, I. LOCATELLIS, C. ; RISCAZZI, G. ; SANTAGOSTINO, S. ; CREMASCHI, E. ; BRAMBILLA, P. Survival in cats with primary and secondary cardiomyopathies. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.18, n.6, p.501-509, jun 2016. Acesso em: 27 Ago 2024.

TREHIU-SECHI, E.; TISSIER, R.; GOUNI, V.; MISBACH, C.; PETIT, A. M.; BALOUKA, D.; SAMPEDRANO, C. C.; CASTAIGNET, M.; POUCHELON, J.L.; CHETBOUL, V. Comparative echocardiographic and clinical features of hypertrophic cardiomyopathy in 5 breeds of cats: a retrospective analysis of 344 cases (2001-2011). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 26, n.3, p. 532-541, 2012. Acesso em: 05 Set 2024.

UPPE, P. M.; JEYARAJA K.; SUMATHI D. Dilated cardiomyopathy in cats – A case report. **Veterinary World**, v. 6, n. 4, p. 226-227, 2013. Disponível em: [researchgate.net/publication/274762482\\_Dilated\\_cardiomyopathy\\_in\\_cats\\_-\\_A\\_case\\_report](https://www.researchgate.net/publication/274762482_Dilated_cardiomyopathy_in_cats_-_A_case_report). Acesso em: 09 Set 2024.

URBANO, Sarah de Souza. **Ultrassonografia de vias aéreas torácicas em cães e gatos: revisão de literatura**. 2017. Acesso em: 30 Ago 2024.

WARE, Wendy A. **Cardiovascular disease in small animal medicine**. Manson/The Veterinary Press, 2007. Acesso em: 16 Ago 2024.

WARE, W. A. Doenças Miocárdicas dos Felinos. In: NELSON R. W.; COUTO C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 5ª Ed, Rio de Janeiro: Editora Elsevier, p.141-154, 2010. Acesso em: 09 Set 2024.

WINTER, Matthew D. et al. Associações entre formato de coração 'valentine', aumento atrial e cardiomiopatia em gatos. **Journal of feline medicine and surgery**, v. 17, n. 6, p. 447-452, 2015. Acesso e: 09 Set 2024.

YONEZAWA, Letícia Andreza et al. Marcadores cardíacos na medicina veterinária. **Ciência Rural**, v. 40, p. 222-230, 2010. Acesso em: 26 Ago 2024.

ZENI, A.I.; AZEVEDO, L.S.; COSTA, T.L.; IGLESIAS, G.A.; CORRÊA, S.H.R.; SOUZA, V.R.F.; MORGADO, T.O.; NÉSPOLI, P.B. Diagnóstico ecocardiográfico e tratamento de cardiomiopatia dilatada em tamanduá- bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) mantido em cativeiro: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol.70, n.6, p.1862- 1866, 2018. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0102-09352018000601862&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0102-09352018000601862&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso: 09 Set 2024.