

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**ANA FLÁVIA DELBEN PEREIRA DE ARRUDA**

**AVALIAÇÃO CARDIOLÓGICA DE CACHORROS-DO-MATO (*CERDOCYON THOUS*, LINNAEUS 1758) DE CATIVEIRO SOB CONTENÇÃO  
FARMACOLÓGICA**

**UBERLÂNDIA**

**2018**

**ANA FLÁVIA DELBEN PEREIRA DE ARRUDA**

**AVALIAÇÃO CARDIOLÓGICA DE CACHORROS-DO-MATO (*CERDOCYON THOUS*, LINNAEUS 1758) DE CATIVEIRO SOB CONTENÇÃO FARMACOLÓGICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, da Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Uberlândia, como exigência parcial para obtenção do título de Doutora em Ciências Veterinárias.

Área de Concentração: Saúde Animal

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Quagliatto Santos

UBERLÂNDIA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

- A779a      Arruda, Ana Flávia Delben Pereira de, 1985  
2018      Avaliação cardiológica de cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus 1758) de cativeiro / Ana Flávia Delben Pereira de Arruda. - 2018.  
              63 f. : il.
- Orientador: André Luiz Quagliatto Santos.  
Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.  
Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2018.468>  
Inclui bibliografia.
1. Veterinária - Teses. 2. Canídeo - Teses. 3. Eletrocardiografia veterinária - Teses. 4. Pressão arterial - Teses. I. Santos, André Luiz Quagliatto. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. III. Título.

---

CDU: 619

Angela Aparecida Vicentini Tzi Tziboy – CRB-6/947



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS



Ata da defesa de TESE DE DOUTORADO junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

Defesa de: TESE DE DOUTORADO Nº PPGCV/009/2018

Data: 26/04/2018

Discente: *Ana Flávia Delfen Pereira Arruda* – Matrícula – 11413MEV001

Título da Tese: AVALIAÇÃO CARDIOLÓGICA DE CACHORROS-DO-MATO (*Cerdocyon thous*, LINNAEUS 1758) DE CATIVEIRO SOB CONTENÇÃO FARMACOLÓGICA

Área de concentração: SAÚDE ANIMAL

Linha de pesquisa: ANESTESIOLOGIA E CIRURGIA

Projeto de Pesquisa de vinculação: CONTENÇÃO FARMACOLÓGICA E ANESTESIA DE ANIMAIS SELVAGENS

Aos 26 dias do mês de abril do ano de 2018 às 14:00 horas na sala 2007 – Bloco 2D – Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, reuniu-se a Comissão Julgadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, composta pelos Professores/Doutores: Vanessa Martins Fayad Milken – UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA; Flávia Resende Martins da Costa – UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA; Jacqueline Ribeiro de Castro – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS DE MINAS; Matheus Matioli Mantovani – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS DE MINAS e André Luiz Quagliatto Santos orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da comissão Dr./Dra. André Luiz Quagliatto Santos concedeu a palavra ao/a candidato(a) para a exposição do seu trabalho, contando com o tempo máximo de 50 minutos. A seguir o(a) senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a argüir o(a) candidato(a), durante o prazo máximo de (30) minutos, assegurando-se a mesma igual prazo para resposta. Ultimada a argüição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Comissão Julgadora, em sessão secreta, considerou o(a) candidato(a) *aprovada*.

Esta defesa de Tese de Doutorado é parte dos requisitos necessários à obtenção do título de doutor. O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme Regulamento do Programa, Legislação e a Regulamentação Interna da UFU.

Os trabalhos foram encerrados às 16 horas e 40 minutos, e para constar, lavrou-se a presente ata que será assinada pelos membros da Comissão Examinadora. Uberlândia, 26 de abril de 2018.

Profa. Dra. Vanessa Martins Fayad Milken  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Dra. Flávia Resende Martins da Costa  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

*Jacqueline Ribeiro de Castro*  
Profa. Dra. Jacqueline Ribeiro de Castro  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS DE MINAS

*Matheus Matioli Mantovani*  
Prof. Dr. Matheus Matioli Mantovani  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS DE MINAS

*André Luiz Quagliatto Santos*  
Prof. Dr. André Luiz Quagliatto Santos  
ORIENTADOR

Dedico este trabalho ao meu pai, que me  
apoiou em todos os momentos e tornou  
este sonho possível.

## **AGRADECIMENTOS**

A realização desta tese de doutorado contou com importantes apoios e incentivos sem os quais não se teria tornado realidade e aos quais estarei eternamente grata.

À Universidade Federal de Uberlândia, que me acolheu desde 2004, no início da minha graduação.

Ao Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, em especial aos professores que foram essenciais no aprendizado e no incentivo à pesquisa e à secretária Célia Regina Macedo, que sempre me auxiliou muito além das questões burocráticas.

Ao Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e ao Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS) por disporem toda a infraestrutura necessária ao desenvolvimento deste estudo.

Ao professor Prof. Dr. André Luiz Quagliatto Santos, pela orientação, apoio, confiança e acima de tudo pela paciência.

Aos amigos Liliane, Matheus, Suzana, Naia, Gisele, Flávia, Marília e Pablo, companheiros de trabalho e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida.

À Professora Vanessa Martins Fayad Milken, por toda colaboração, amizade e por ter sido a primeira pessoa a acreditar em mim, quando nem eu acreditava.

Aos membros da banca examinadora, pelas sugestões e enriquecimento deste estudo.

Aos animais do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) que trouxeram a sociedade científica informações tão importantes.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação e deste estudo, o meu muito obrigada.

## RESUMO

O conhecimento sobre a fisiologia e morfologia cardíaca em canídeos silvestres é limitado, e estas informações são importantes em estudos fisiopatológicos e de conservação destas espécies. Objetivou-se determinar valores para avaliação cardiológica do *Cerdocyon thous* criado em cativeiro. Este estudo foi feito com 11 *Cerdocyon thous* criados em cativeiro sob contenção farmacológica de 0,05mg/kg de acepromazina com 3mg/kg de meperidina intramuscular seguido de 3 a 5mg/Kg de propofol intravenoso. Foram realizados os exames ecodopplercardiográfico, eletrocardiográfico, aferição de pressão arterial pelo método doppler e oscilométrico e radiográfico de tórax para determinação de VHS (Vertebral heart size). No geral os valores ecodopplercardiográficos e eletrocardiográficos são próximos aos dos cães domésticos. No entanto, o diâmetro interno do ventrículo esquerdo em diástole foi inferior e a fração de ejeção se aproximou mais a de Lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) no exame ecodopplercardiográfico. Os valores pressóricos estão de acordo com a literatura para cães domésticos sob efeito farmacológico. A análise subjetiva do tórax também se assemelha mais ao Lobo-guará, com ressalva das alterações que acreditamos ser devido à nutrição. A medida de VHS apresentou valores dentro da referência para cães domésticos, apesar de mais próximos às do Lobo-guará. Os parâmetros encontrados podem ser usados como guia para o Cachorro-do-mato na avaliação da função cardíaca, bem como em outros estudos adicionais em cardiologia de canídeos silvestres.

**Palavras-chave:** Ecodopplercardiografia. Eletrocardiografia. Pressão arterial. Radiografia do tórax.

## ABSTRACT

Knowledge regarding cardiac physiology and morphology in wild canids is limited, and this information is important in pathophysiological and conservational studies from these species. The aim of this study was to obtain values for cardiology parameters of the crab-eating fox kept in captivity. This study was done with 11 *Cerdocyon thous* raised in captivity under pharmacological containment of intramuscular 0,05 mg/kg acepromazine with 3mg/kg meperidine followed by intravenous 3 to 5mg/kg propofol. The examinations were performed by doppler echocardiography, electrocardiogram, blood pressure measurement using the doppler and oscillometric method, and chest X-ray analysis with calculus of the vertebral heart size (VHS). In general, electrocardiographic and doppler echocardiographic values are closer to domestic dogs. However, the left ventricle internal diameter in diastole was lower and the Ejection Fraction was closer to that from maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) in doppler echocardiographic test. Blood pressure values were in agreement with the literature for anesthetized domestic dogs. The subjective analysis of the thorax also resembles more to the maned wolf, with exception of the changes that we believe to be due to the nutrition. The VHS measure presented values closer to the maned wolf, despite being within the reference for domestic dogs. The cardiology parameters found in this study can be used as specific guide values for this species in the evaluation of cardiac function, as well as in other to additional studies in wild canids cardiology.

**Key words:** Doppler echocardiography. Electrocardiography. Blood pressure. Chest X-ray.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	07
1 INTRODUÇÃO.....	07
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	09
2.1 <i>CERDOCYON THOUS</i> .....	09
2.2 PRESSÃO ARTERIAL.....	10
2.3 ELETROCARDIOGRÁFIA.....	12
2.4 RADIOGRÁFIA DE TÓRAX.....	13
2.5 ECOCARDIOGRÁFIA.....	15
REFERÊNCIAS .....	18
<b>CAPÍTULO 2 – PARÂMETROS ECODOPPLERCARDIOGRÁFICOS DO CACHORRO-DO-MATO (<i>CERDOCYON THOUS</i>, LINNAEUS 1758) DE CATIVEIRO.....</b>	28
<b>CAPÍTULO 3 – CAPÍTULO 3 – AVALIAÇÃO CARDIOLÓGICA EM CACHORRO-DO-MATO (<i>CERDOCYON THOUS</i>, LINNAEUS 1758) CRIADO EM CATIVEIRO.....</b>	39
ANEXO A – Normas da revista Veterinary Record .....	50
ANEXO B – Normas da revista Pesquisa Veterinária Brasileira .....	55
ANEXO C – Autorização CEUA .....	58
ANEXO D – Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO .....	59

## CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

### 1 INTRODUÇÃO

O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) é um mamífero da família dos canídeos, amplamente distribuído na América do Sul. O seu habitat é marcado por ambientes florestais, áreas campestres, bordas de florestas e áreas alteradas pelos humanos (MORO-RIOS et al., 2008; RAMÍREZ et al., 2015; GONZALEZ et al., 2016). Não estão disponíveis estimativas precisas do tamanho populacional, no entanto, geralmente são consideradas estáveis. Apesar da estabilidade da espécie, anualmente, centenas de indivíduos são encaminhados para centros de reabilitação e zoológicos, vítimas de caça, matanças e incêndios florestais. (SILVA et al., 2014; LIMA et al., 2016).

Devido às dificuldades associadas ao exame e aplicação de testes diagnósticos em animais silvestres, há pouca informação sobre a prevalência de doenças não infecciosas, particularmente doenças cardiovasculares, em lobos (GUGLIELMINI et al., 2006). No entanto vários autores relatam cardiopatias em canídeos silvestres, como a degeneração da valva mitral em lobos do ártico (GUGLIELMINI et al., 2006), a dirofilariose em lobos-guará (ESTRADA et al., 2009), bloqueio atrioventricular de terceiro grau secundário a trauma torácico em cachorro-do-mato (FERREIRA et al., 2014), alterações da amplitude da onda P em lobos-guará (DIAS et al., 2015) e defeito do septo ventricular em cachorro-do-mato (SOUZA et al., 2016). O uso de técnicas não invasivas, como as avaliações por imagens, provou ser eficaz nesta espécie (FERREIRA et al., 2014; SILVA et al., 2014; SOUZA et al., 2016).

A eletrocardiografia é um exame complementar utilizado na avaliação cardiovascular na clínica de carnívoros domésticos, com diferentes aplicações, tais como avaliação pré-operatória, na suspeita de distúrbios eletrolíticos e na avaliação de diferentes afecções cardíacas, primárias ou secundárias (PEREIRA NETO et al., 2006; CARVALHO et al., 2009; PASCON et al., 2010).

Exames radiográficos de tórax são de grande importância na clínica médica de pequenos animais, possibilitando a avaliação de diversas estruturas intratorácicas. O método VHS (Vertebral Heart Size) desenvolvido por Buchanan; Bücheler (1995), tem por objetivo auxiliar no diagnóstico de cardiomegalia, por meio da avaliação da silhueta cardíaca em comparação com as vértebras torácicas (LAMB et al., 2001; JEPSEN-GRANT et al., 2013; BODH et al., 2016).

Dentre os diversos métodos de diagnóstico, a radiografia e a ecocardiografia são consideradas ferramentas essenciais na avaliação cardíaca de cães, auxiliando no diagnóstico de várias cardiopatias, além de possibilitarem o estabelecimento do prognóstico e do plano terapêutico adequado (LAMB et al., 2002; KIENLE E THOMAS, 2005; GUGLIELMINI et al., 2006; ESTRADA et al., 2009). O exame ecocardiográfico é um método dinâmico, não-invasivo e não-ionizante de avaliação do coração (BOON, 1998; KIENLE E THOMAS, 2005; REIS et al., 2017). A ecodopplercardiografia permite, por meio da visibilização das câmaras cardíacas, uma avaliação das estruturas internas e da hemodinâmica. Além disso, pelo

mapeamento de fluxos em cores pela técnica Doppler, é possível identificar a direção e velocidade do fluxo sanguíneo no interior das cavidades (BROWN et al., 1991; KIENLE E THOMAS, 2005; MUZZI, 2006; REIS et al., 2017).

Radiograficamente a forma de avaliar quantitativamente o coração é o VHS, porém este apresenta uma variabilidade de seus valores dependendo da raça e do tipo de conformação torácica do animal (BUCHANAN E BÜCHELER, 1995; LAMB et al., 2001; KRAETSCHMER et al., 2008; JEPSEN-GRANT et al., 2013; BODH et al., 2016). Da mesma forma, algumas medidas ecocardiográficas são influenciadas pelo tamanho e peso corporal, apresentando grande variabilidade racial de cães (CRIPPA et al., 1992; MORRISON et al., 1992; YAMATO et al., 2006; BAVEGEMS et al., 2007; PELLEGRINO et al., 2007; BOON, 2011). Cada padrão racial ainda deve ter seus valores comparados ao seu quadro pressórico padrão, de acordo com a variação normal apropriada, para diagnóstico fidedigno (BODEY E MICHELL, 1998; BROWN et al., 2007). Determinar as características anatômicas e a base morfofisiológica de espécies selvagens representa uma contribuição científica importante, uma vez que fornece dados essenciais para realizar e melhorar o gerenciamento, o diagnóstico, os tratamentos clínicos e cirúrgicos em animais livres ou em cativeiro (SILVA et al., 2014; LIMA et al., 2016). Portanto, torna-se necessário conhecer valores de referência para canídeos silvestres como o *Cerdocyon thous*.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 *CERDOCYON THOUS*

A Família Canidae pertence à Ordem Carnivora, possuindo 13 gêneros e 35 espécies, o que é aceito atualmente pela maioria dos taxonomistas (GOMES, 2007). O *Cerdocyon thous* é um canídeo silvestre de pequeno porte da América do Sul. Popularmente conhecido como lobete, lobinho, raposa, guaraxaim ou cachorro-do-mato dependendo da região onde é encontrado (BEISIEGE et al., 2013). O comprimento do corpo varia entre 60 e 70 centímetros e a cauda mede cerca de 30 centímetros de comprimento. O peso dos adultos pode variar entre 3,7 e 11,1 kg, de hábitos crepusculares ou noturnos. A coloração da pelagem varia do cinzento ao castanho, podendo ocorrer faixas de pelos enegrecidos da nuca até a ponta da cauda e a pelagem do peito e da região ventral é clara. A coloração dos pelos das extremidades dos membros é mais escura e o comprimento da pelagem nessa região é curta. A coloração varia de tonalidade de acordo com as suas áreas de distribuição geográfica (PRESSUTI, 2001; GOMES, 2007) (Figura 1). Vivem solitários ou em pares, um casal ocupa em média 45 a 100 hectares, e apesar de andarem juntos, cada indivíduo é responsável pela captura de seu alimento. Na Caatinga, a época de acasalamento ocorre em setembro, final da seca, quando se observa grupos de aproximadamente quatro indivíduos. Os filhotes nascem em dezembro, nas chuvas (MACDONALD E COURTENAY, 1996; PRESSUTI, 2001).



**Figura 1:** *Cerdocyon thous*. Parque Nacional El Palmar, Entre Ríos – Argentina.

**Fonte:** Jorge La Grotteria (2014).

Os cachorros-do-mato distribuem-se desde o Uruguai e norte da Argentina até as terras baixas da Bolívia e Venezuela. Também podem ser encontrados em outros países como Colômbia, Guianas, Suriname e Brasil. Neste último país, a espécie encontra-se principalmente em regiões de Cerrado, Caatinga, Pantanal, Mata Atlântica e Pampas Gaúchos

utilizando bordas de matas, além de áreas alteradas e habitadas pelo homem. Grande parte da literatura sobre esta espécie não considera sua ocorrência na região Amazônica, todavia, recentemente houve registro no Mato Grosso e sul da Floresta Amazônica, em áreas florestais impactadas pelo desmatamento (GOMES, 2007; REIS et al., 2011).

A sua dieta é onívora, bastante variada e sazonal, caracterizada pela predação generalista e oportunista de pequenos vertebrados (roedores, répteis, anfíbios e aves). Alimenta-se também de carniça e forrageio de frutas, folhas, sementes, invertebrados e restos de alimento humano. Em decorrência do elevado consumo de frutos podem agir como dispersores de sementes (BUENO E MOTTA-JUNIOR, 2004; ROCHA et al., 2008; REIS et al., 2011). A *Cerdocyon thous* foi considerada como uma espécie de menor preocupação na Lista Vermelha mundial pela IUCN (International Union for Conservation of Nature), por ser amplamente distribuído, ocupando a maioria dos habitats e por suas populações serem geralmente consideradas estáveis, embora não haja estimativas precisas de tamanho populacional (COURTENAY E MAFFEI, 2008). Consta no apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Fauna e Flora Silvestres (CITES, 2012). No entanto, por ter hábitos oportunistas e sinantrópicos, eles circulam e atravessam rodovias, tornando-os vulneráveis a atropelamentos, sendo a espécie silvestre com maior número de registro de mortes deste tipo, ao lado de outras espécies que também possuem hábitos semelhantes, como o gambá (*Didelphis albiventris*) (COELHO et al., 2008; TURCI E BERNARDE, 2009).

## 2.2 PRESSÃO ARTERIAL

A pressão arterial é definida como a força exercida pelo sangue contra a superfície interna das artérias, sendo impulsionada pelo batimento cardíaco. É determinada pelo débito cardíaco e pela resistência vascular periférica. Os mecanismos que regulam a pressão arterial dependem de interações complexas entre os sistemas cardiovascular, neural e endócrino e agem a curto, médio e longo prazo (HENIK et al., 2005; GUYTON E HALL, 2006; JEPSON, 2011). O barorreflexo é o principal mecanismo que ajusta as oscilações à curto prazo da pressão arterial. Os barorreceptores são receptores sensíveis ao estiramento e estão localizados predominantemente no arco aórtico e no seio carotídeo. Esses receptores monitoram a pressão sanguínea encefálica e corporal funcionando como um mecanismo de retroalimentação, o que confere modulação da atividade autonômica eferente para o coração e da atividade simpática para os vasos sanguíneos. Os potenciais de ação gerados pela estimulação dos barorreceptores são conduzidos ao sistema nervoso central por meio do nervo vago e do nervo glossofaríngeo (BINNS et al., 1995; GUYTON E HALL, 2006; JEPSON, 2011).

A pressão arterial também é influenciada por sistemas hormonais, como: sistema renina angiotensina aldosterona, vasopressina e peptídeos natriuréticos. Existem ainda alguns órgãos que podem influenciar, como os rins, além de quimiorreceptores que detectam principalmente as concentrações de oxigênio, dióxido de carbono e hidrogênio, atuando por via simpática similarmente aos barorreceptores (GUYTON E HALL, 2006; JEPSON, 2011).

A pressão arterial diastólica (PAD) é determinada pela duração da diástole, volume sanguíneo circulante e o grau de elasticidade arterial. A elasticidade arterial é um importante parâmetro da pressão diastólica. A pressão arterial média é representada pela pressão média ao longo da duração do volume de ejeção, sendo utilizada como um valor de aproximação da resistência arteriolar. A pressão arterial média (PAM) é inferior ao valor intermediário entre a pressão arterial sistólica (PAS) e a pressão artéria diastólica e pode ser calculada pela equação:  $PAM = PAD + 1/3 \times (PAS - PAD)$  (TEBALDI et al., 2015).

A avaliação da pressão arterial é uma ferramenta importante e indispensável por sua utilidade no diagnóstico, tratamento e acompanhamento de diversas afecções, bem como a monitorização de pacientes anestesiados ou sob cuidados intensivos. A avaliação da influência exercida pelas raças de cães sobre os valores pressóricos é complicada pela grande variação entre elas. Cada padrão racial deve ter seus valores comparados ao seu quadro pressórico padrão, de acordo com a variação normal apropriada (CABRAL et al., 2010; MUIR et al., 2014; TEBALDI et al., 2015). A pressão arterial é influenciada pela idade, raça, sexo, temperamento, estado de saúde, atividade física e, em menor intensidade, dieta em cães. A idade e a raça exercem maior influência na pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica e pressão arterial média (BODEY E MICHEL, 1996; CABRAL et al., 2010; MUIR et al., 2014).

As técnicas empregadas na aferição da pressão arterial correspondem à forma invasiva ou também determinada direta, ou pelas formas não invasivas, indiretas. A forma invasiva é a técnica mais precisa e considerada por grande parte dos autores como o “padrão ouro”, pois proporciona uma avaliação mais fidedigna da pressão arterial. Requer a colocação de um cateter numa artéria periférica e é tecnicamente mais elaborada e dispendiosa (GAINS et al., 1995; CABRAL et al., 2010; MUIR et al., 2014).

Os métodos indiretos utilizam medidores externos sendo mais aplicados na clínica, pois exigem menor contenção e técnica mais simplificada. Os principais métodos são o ultrassônico por Doppler e o oscilométrico. O princípio utilizado baseia-se na utilização de um manguito insuflável conectado a um manômetro, posicionado ao redor de um membro do animal, interrompendo a circulação sanguínea. Quando o manguito é desinsuflado gradualmente ocorre a reentrada de sangue na artéria e a pressão exercida para o preenchimento é então registrada (HENIK et al., 2005).

O método Doppler informa com precisão apenas a pressão arterial sistólica e tem se mostrado um estimador muito pobre da pressão arterial diastólica e da ausência de resposta imediata às alterações bruscas de pressão (DURHAM, 2005). O monitor de pressão oscilométrico detecta as pressões sistólica, diastólica e média, entretanto suas medidas são intermitentes, mudanças na qualidade do pulso afetam sua acurácia (DURHAM, 2005; HABERMAN et al., 2006). Tanto o método Doppler, quanto o oscilométrico são os dois únicos métodos recomendados para medição da pressão arterial indireta em animais, segundo a *Veterinary Blood Pressure Society* (CARR et al., 2003). Valores confiáveis de pressão arterial sistólica podem ser obtidos tanto por meio do método Doppler vascular quanto do

oscilométrico, para cães domésticos, porém os valores de pressão arterial diastólica não são confiáveis (CABRAL et al., 2010; MUIR et al., 2014; TEBALDI et al., 2015).

## 2.3 ELETROCARDIOGRAFIA

A eletrocardiografia convencional é um exame que registra as diferenças de potencial elétrico entre os eletrodos colocados na superfície corporal do paciente (Figura 3). Este exame informa sobre o tempo necessário para a condução elétrica atravessar as várias partes do coração durante a despolarização e a repolarização, a voltagem necessária na despolarização e na repolarização ventricular, bem como a presença de arritmias. Pode evidenciar aumento de câmaras cardíacas específicas, doença do miocárdio, isquemia, doença do pericárdio, certos desequilíbrios eletrolíticos e algumas toxicidades por fármacos (TILLEY, 1992; MUZZI E NOGUEIRA, 2007; WARE, 2014).

É produzido um registo da diferença do potencial entre a amplitude, em milivoltes (mV), representada no eixo vertical, e o tempo em segundos, no eixo horizontal. As ondas PQRST deste exame são geradas quando o músculo cardíaco é despolarizado e depois repolarizado (TILLEY, 1992; CARVALHO, 2009; OLIVEIRA, 2013). A atividade elétrica é gerada no tecido cardíaco pela alteração dos potenciais elétricos de membrana como resultado do movimento de íons. Esta atividade elétrica desencadeia a contração das células do miocárdio, essencial para o funcionamento cardíaco normal. No coração, as células marcapasso estão localizadas no nodo sinoatrial, nodo atrioventricular, feixe de His e fibras de Purkinje. Estas células tem a capacidade de despolarização espontânea, sendo o nodo sinoatrial o marcapasso dominante, uma vez que, despolariza a uma frequência maior (WILLIS, 2010). A descarga do nodo sinoatrial resulta numa despolarização das aurículas, produzindo uma onda P. O complexo QRS é a despolarização dos ventrículos e a repolarização ventricular é representada pela onda T. É comum o uso de seis derivações de membros, I, II, III, aVR, aVL e aVF. A derivação II é a comumente usada para a avaliação de ritmo e dimensão das câmaras cardíacas (TILLEY, 1992; CARVALHO, 2009; WILLIS, 2010).

A eletrocardiografia é um exame complementar utilizado na avaliação cardiovascular na clínica de carnívoros domésticos (TILLEY, 1992; CARVALHO, 2009; OLIVEIRA, 2013). Foi estabelecida como um método fácil de ser realizado, com baixo custo e muito útil para informações sobre o sistema cardiovascular (TILLEY, 1992; FERREIRA et al. 2008). Na avaliação pré-anestésica, o eletrocardiograma deve ser considerado um exame de rotina obrigatório para o procedimento anestésico, utilizado como guia para a escolha dos medicamentos mais adequados a serem utilizados para cada paciente (KOCATÜRK et al., 2010; BOTELHO et al., 2016). O estudo eletrocardiográfico de espécies de vida selvagem é uma ferramenta importante não invasiva e precisa (ESTRADA et al., 2009; FERREIRA et al., 2014; DIAS et al., 2015).

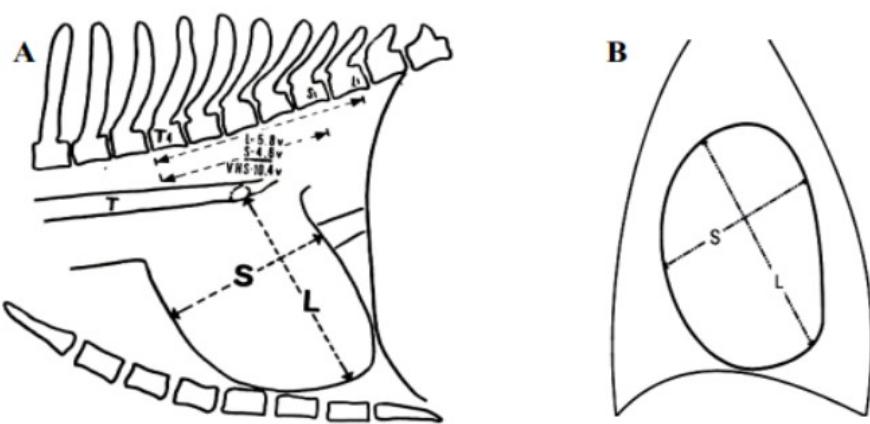
## 2.4 RADIOGRAFIA DE TÓRAX

Apesar do avanço das novas formas de diagnóstico como a ecocardiografia, a radiografia torácica é um dos exames mais realizados (GUGJOO et al., 2013), sendo parte essencial do diagnóstico e manejo da doença cardíaca. A observação de alterações na forma e tamanho da silhueta cardíaca, dos vasos pulmonares e a presença ou ausência de congestão ou ascite são muitas vezes as principais características que levam a suspeita e conduzem ao diagnóstico de uma doença cardíaca. A avaliação do tórax, realizada muitas vezes de forma subjetiva pela da experiência do examinador é imprecisa e suscetível a erros, principalmente em animais obesos (LAMB et al., 2000).

Entre as várias raças de cães existem diferenças na conformação do tórax que limitam a medida das dimensões cardíacas e, consequentemente, a determinação da existência ou não de dilatação cardíaca pela da radiografia torácica. A conformação torácica influencia a silhueta cardíaca, uma vez que mudanças no tamanho e forma do tórax alteram as relações cardiotorácicas (KEALY E MCALLISTER, 2005). O tórax do cão pode ser classificado pela radiografia laterolateral como profundo, intermediário ou raso, e na projeção dorsoventral como estreito, intermediário ou largo (em barril). Em radiografias laterais, cães com tórax profundo e estreito possuem uma silhueta cardíaca ovoide e vertical, sendo que o eixo longo do coração está quase em ângulo reto com a coluna vertebral. Em animais com tórax largo e raso o coração possui uma aparência mais arredondada e menos vertical, sendo que uma maior porção da borda cranial está em contato com o esterno, superestimando o tamanho da silhueta cardíaca (KEALY E MCALLISTER, 2005). Na projeção lateral, o comprimento cardíaco entre a base e o ápice deve ser aproximadamente 70% da distância dorsoventral da cavidade torácica (SCHELLING, 2002). Enquanto que a largura ou o diâmetro craniocaudal do coração pode variar de 2,5 (em cães de tórax profundo) a 3,5 espaços intercostais (em cães de tórax largo) (BUCHANAN, 1968; SCHELLING, 2002). Na projeção dorsoventral ou ventrodorsal, o diâmetro transversal máximo do coração corresponde a 60 – 65% da largura da cavidade torácica (SCHELLING, 2002).

A proposta mais quantitativa para avaliar o tamanho do coração é o método denominado vertebral heart size (VHS), desenvolvido por Buchanan; Bücheler (1995) (Figura 2). Utilizando o sistema de unidade vertebral, o método compara as dimensões cardíacas com o comprimento das vértebras torácicas de forma a se determinar o VHS, ou seja, o número que representa o tamanho do coração, em vértebras, em relação ao tamanho do animal (LITSTER E BUCHANAN, 2000). Vários autores tem estudado e utilizado o VHS estabelecendo diferenças significativas entre os valores médios para as diferentes raças de cães (LAMB et al., 2001; KRAETSCHMER et al., 2008; JEPSEN-GRANT et al., 2013; BODH et al., 2016). Os valores médios de VHS obtidos por Buchanan e Bücheler (1995) foram de  $9,7 \pm 0,5$  vértebras (média e desvio-padrão) em projeção lateral,  $10,2 \pm 0,8$  vértebras em projeção ventrodorsal e  $10,2 \pm 1,5$  vértebras em projeção dorsoventral para cães de várias raças. Assim, como 98% das radiografias laterais apresentaram VHS menor ou igual a 10,5 vértebras, este valor foi sugerido como limite superior para um tamanho normal de silhueta cardíaca na maioria das raças. Vários autores tem estudado e utilizado o VHS em suas pesquisas, onde foram observadas diferenças significativas entre os valores médios para as

diferentes raças de cães, indicando a necessidade de padronizar os valores de VHS de acordo com a raça e a conformação torácica do animal (LAMB et al., 2001; BAVEGEMS et al., 2005; KRAETSCHMER et al., 2008; JEPSEN-GRANT et al., 2013; BODH et al., 2016). Contudo, em cães com tórax curto, como os da raça Schnauzer Miniatura, os autores sugerem como normal um valor de VHS de 11 vértebras. No entanto, para aqueles cães com tórax longo, como o Teckel, considera-se como normal o valor limite de 9,5 vértebras. Esses autores consideram ainda que este método de mensuração tem uma grande utilidade na determinação de cardiomegalias em cães com alterações radiográficas mínimas, assim como permite a avaliação sequencial das radiografias de pacientes cardiopatas de forma mais precisa (LAMB et al., 2001; CASTRO et al., 2011; GUGJOO et al., 2013).



**Figura 2.** Método de mensuração vertebral heart size ( $VHS = S + L$  convertido em número de vértebras) utilizado em cães. A - na projeção lateral e B – projeção ventrodorsal ou dorsoventral. L, eixo maior; S, eixo menor; T, traqueia; T4, quarta vértebra torácica; V, vértebras.

**Fonte:** Buchanan; Bücheler, 1995.

Embora o método VHS seja de fácil aplicação, não permite a identificação de quais câmaras cardíacas estão aumentadas, uma vez que o eixo menor do coração inclui a câmara direita e esquerda. Além disso, existem situações nas quais o aumento cardíaco não é significativo, como nas afecções cardíacas em estágio inicial ou naquelas cardiopatias que resultam em hipertrofia concêntrica do miocárdio (LAMB et al., 2002), devendo ser utilizado com cautela e em associação com o exame clínico completo e com a avaliação subjetiva das radiografias, evitando um diagnóstico incorreto de doença cardíaca (LAMB et al., 2002; SCHELLING, 2002).

## 2.5 ECOCARDIOGRAFIA

A ecocardiografia é o exame ultrassonográfico do coração e grandes vasos, que, nas últimas duas décadas, tornou-se um dos mais importantes métodos de diagnóstico em cardiologia, tanto na medicina veterinária como na medicina humana (BOON, 1998; KIENLE, 1998; KIENLE E THOMAS, 2005). A ecocardiografia é um método não invasivo para avaliação anatômica e funcional do coração, sendo uma importante ferramenta diagnóstica (BOON, 1998). Ela permite uma avaliação espacial das estruturas, do movimento cardíaco e das características do fluxo sanguíneo. O diagnóstico preciso e não invasivo de alterações cardíacas, bem como acompanhamento e determinação de prognóstico são possíveis pelo exame ecocardiográfico (BOON 1998, KIENLE E THOMAS, 2005). Morrison e colaboradores (1992) afirmam que entre as principais limitações da ecocardiografia está a variação dos parâmetros de normalidade entre as diferentes raças de cães domésticos. A raça é um fator que influencia, de forma significativa, as mensurações dos parâmetros ecocardiográficos dos cães. Concluíram ainda que variações de peso e tamanho corporal afetam estes dados em animais da mesma raça. É essencial que o exame seja integrado com informações obtidas em exame clínico, eletrocardiografia, radiografias torácicas e outros testes auxiliares (THOMAS et al., 1994; HENIK, 2002; KIENLE E THOMAS, 2005).

A tricotomia da região a ser examinada não é necessária, exceto para cães com uma pelagem densa. O uso de uma espessa camada de gel acústico é recomendado, para diminuir a interferência provocada pelo ar que fica entre os pelos. Os animais são posicionados em decúbito lateral (direito e esquerdo) para aproximar o coração da parede torácica e minimizar a interferência do pulmão nas janelas ecocardiográficas (THOMAS et al., 1994; BOON, 1998; KIENLE E THOMAS, 2005). O equipamento ideal é composto pelos modos bidimensional, M e Doppler. Transdutores setoriais de frequências variadas, usualmente de 3,5 a 7,5 megahertz (MHz), são necessários para um bom exame ecocardiográfico. A escolha da frequência do transdutor depende do porte do paciente, conformação torácica e tipo de exame, sendo que os transdutores de 5 MHz são utilizados para a maioria dos cães (BOON, 1998; KIENLE, 1998; HENIK, 2002; KIENLE E THOMAS, 2005). Um exame ecocardiográfico geralmente começa com a avaliação bidimensional, que permite uma avaliação mais abrangente da anatomia e das relações espaciais. As outras modalidades de imagem (modos M e Doppler) geralmente são guiadas pela imagem bidimensional, realizada simultaneamente (KIENLE, 1998; KIENLE E THOMAS, 2005).

O modo bidimensional, também conhecido como ecocardiografia em tempo real, registra uma imagem plana do coração, ou seja, em duas dimensões, e fornece uma visão anatômica exata do coração. Permite a avaliação qualitativa do coração, espaço pericárdico e estruturas adjacentes, análise global e segmentar da contratilidade, bem como a função morfológica, identificando anormalidades valvulares, das paredes cardíacas e dos grandes vasos (BAYÓN et al., 1994; BOON, 1998; KIENLE, 1998; MUZZI et al., 2000; KIENLE E THOMAS, 2005). Thomas (1984) e *The Echocardiography Committee of the Specialty of Cardiology – American College of Veterinary Internal Medicine*, em 1993 (THOMAS et al., 1993) padronizaram para a ecocardiografia veterinária as janelas acústicas, a localização do transdutor, os planos de imagem e as nomenclaturas a serem utilizadas na realização do

exame transtorácico em modos bidimensional e M. As três localizações convencionais do transdutor são: posição paraesternal direita (entre o quarto e o sexto espaços intercostais, entre o esterno e a junção costocondral), posição paraesternal esquerda cranial (entre o terceiro e o quarto espaços intercostais) e posição paraesternal esquerda caudal ou apical (entre o quinto e o sétimo espaços intercostais). Em cada local específico o transdutor é posicionado, e então movimentos de angulação ou rotação são realizados para demonstração das estruturas. As imagens são classificadas em longitudinal e transversal, de acordo com a orientação do transdutor em relação ao coração (THOMAS et al., 1993; THOMAS et al., 1994; BOON, 1998).

A ecocardiografia em modo-M (modo de movimento) é uma técnica unidimensional que exibe, por meio de um gráfico, sinais de diferentes ecogenicidades de acordo com a profundidade dos tecidos, registrando o movimento do coração por uma linha de tempo. A distância do transdutor é representada graficamente no eixo vertical (das ordenadas), e o tempo é demonstrado no eixo horizontal (das abscissas). Por meio dessa representação gráfica, é possível a mensuração e a visualização das estruturas cardíacas em vários ciclos cardíacos (sístole e diástole) de forma simultânea. As estruturas são identificadas pelo seu padrão de movimento, características anatômicas e pela distância do transdutor (BONAGURA, 1994; BOON, 1998; KIENLE E THOMAS, 2005). As dimensões da aorta, átrios, ventrículos, septo interventricular, parede livre do ventrículo esquerdo, movimentação das paredes do ventrículo esquerdo e valvas cardíacas, distância entre o ponto E do folheto anterior da valva mitral e o septo interventricular constituem os parâmetros mais comumente avaliados nessa modalidade ecocardiográfica. A obtenção desses parâmetros possibilita o cálculo de vários índices funcionais, tais como percentagem de encurtamento sistólico do ventrículo esquerdo, fração de ejeção e velocidade de encurtamento circunferencial da fibra cardíaca (O'GRADY et al., 1986; BOON, 1998; KIENLE, 1998; KIENLE E THOMAS, 2005).

A ecodopplercardiografia é a análise da variação da frequência ultrassônica encontrada nos ecos refletidos pelas hemácias. Estes ecos contêm informações importantes referentes à velocidade, direção e o tipo de fluxo (laminar ou turbulento) dentro do coração e grandes vasos, sendo especialmente valiosa no diagnóstico definitivo de doenças adquiridas ou congênitas, nas quais estão presentes fluxos anormais. Pelo Doppler é possível estimar as pressões intracardíacas, detectar fluxos sanguíneos anormais provenientes de regurgitação e estenose valvar, comunicação interatrial ou interventricular e ainda, estimar parâmetros hemodinâmicos. Os diferentes modos de ecodopplercardiografia incluem onda pulsada, contínua e mapeamento de fluxo em cores (BONAGURA et al., 1998; BOON, 1998; MUZZI, 2000; KIENLE E THOMAS, 2005). Os fluxos pesquisados são exibidos no monitor por meio de um gráfico, tendo no eixo horizontal o tempo e no eixo vertical as variações de frequência. Quando o fluxo sanguíneo move em direção ao transdutor, a curva do fluxo aparece acima da linha base do gráfico, chamado fluxo positivo (fluxos mitral e tricúspide). Se o fluxo move em direção contrária ao transdutor, a curva aparece abaixo da linha base, conhecido como fluxo negativo (fluxos aórtico e pulmonar) (BONAGURA, 1994; BONAGURA et al., 1998; BOON, 1998; KIENLE, 1998; KIENLE E THOMAS, 2005).

O Doppler pulsado permite o exame de uma área específica do coração ou de um grande vaso, à procura de alterações na velocidade, direção ou turbulência do fluxo sanguíneo. No coração e grandes vasos, o fluxo sanguíneo normal é laminar, assim o gráfico irá mostrar a maioria das hemácias acelerando juntas para um pico de velocidade comum e desacelerando em ritmo similar, sendo consideradas como um espectro de dispersão mínima, chamado de envelope. Sua maior limitação é não conseguir captar fluxos de altas velocidades, como aqueles observados em grande parte das afecções cardíacas (BONAGURA, 1994; BONAGURA et al., 1998; BOON, 1998; KIENLE E THOMAS, 2005). O Doppler contínuo complementa o pulsado por permitir medidas precisas dos fluxos de altas velocidades, fornecendo informações principalmente sobre fluxos anormais. Este fluxo anormal, que ocorre na maioria das afecções cardíacas, é chamado de turbulento, e irá produzir um gráfico com amplo espectro de dispersão, pois as hemácias possuem diferentes direções e velocidades (BONAGURA, 1994; BONAGURA et al., 1998; BOON, 1998; KIENLE E THOMAS, 2005).

O modo Doppler por mapeamento de fluxo em cores facilita a realização do exame ecocardiográfico, pois além de possibilitar um alinhamento apropriado com os fluxos de todas as valvas, permite a localização de pequenos jatos de regurgitação. Esta modalidade de Doppler utiliza um mapa de cores que irá representar o fluxo através das valvas e nas câmaras cardíacas. As cores são determinadas de acordo com a direção e velocidade do fluxo sanguíneo (BONAGURA E MILLER, 1998; BOON, 1998; KIENLE, 1998; MUZZI, 2000; KIENLE E THOMAS, 2005).

## REFERÊNCIAS

BAYÓN, A. et al. Aspectos ecocardiográficos normales en perros Beagle y Mastín Español en crecimiento. **Anales de Veterinaria de Murcia**, v.9, n.10, p.3-15, 1994.

BAVEGEMS, V. et al. Vertebral heart size ranges specific for Whippets. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v.46, p.400-403, 2005. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2005.00073.x>

BAVEGEMS, V. et al. Ecocardiographic reference values in Whippets. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v.48, p.230-238, 2007. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2007.00234.x>

BINNS, S. et al. Doppler ultrasonographic, oscillometric sphygmomanometric, and photoplethysographic techniques for noninvasive blood pressure measurement in anesthetized cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.9, n.6, p.405-414, 1995. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.1995.tb03301.x>

BODEY, A.R.; MICHELL, A.R. Epidemiological study of blood pressure in domestic dogs. **Journal of Small Animal Practice**, v.37, p.116-125, 1998. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1996.tb02358.x>

BODH, D. et al. Vertebral scale system to mesure heart size in thoracic radiographs of indian spilz, labrador retriver and mongrel dogs. **Veterinary World**, v.9, n.4, p.371-376, 2016. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2016.371-376>

BONAGURA, J. D. Echocardiography. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.204, n.4, p.516-522, 1994.

BONAGURA, J. D.; MILLER, M. W.; DARKE, P. G. G. Doppler echocardiography I: pulsed-wave and continuos-wave examination. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.28, p.1325-1357, 1998. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(98\)50126-X](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(98)50126-X)

BOON, June A. **Manual of Veterinary Echocardiography**. 1ed. Baltimore: Willians & Wilkins, 1998. 478 p.

BOON, June A. Evaluation of size, function, and hemodynamics In: \_\_\_\_\_ **Veterinary echocardiography**. 2ed. New Jersey: WileyBlackwell, 2011. p.151-260.

BOTELHO, A. F. M. et al. Retrospective study of pre-anesthetic electrocardiogram examination of 700 dogs conducted at the Veterinary Hospital of UFMG (2013-2014). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.36, n.2, p.90-93, 2016. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2016000200005>

BROWN, D. J.; KNIGHT, D. H.; KING, R. R. Use of pulse-wave doppler echocardiography to determine aortic and pulmonary velocity and flow variables in clinically normal dogs. **American Journal Veterinary Research**, v.52, p.543-550, 1991.

BROWN, S. et al. Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. **Journal of Veterinary Internal Medicin**, v.21, p.542-558, 2007. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2007.tb03005.x>

BUCHANAN, J. W. Radiology of the heart. In: \_\_\_\_\_ 35th Annual Meeting of American Animal Hospital Association. **Proceedings**, p.35-36, 1968.

BUCHANAN, J. W.; BÜCHELER, J. Vertebral scale system to measure canine heart size in radiographs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.206, p.194-199, 1995.

BUENO, A. A.; MOTTA-JUNIOR, J. C. Food habits of two syntopic canids, the maned Wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) in southeastern Brazil. **Revista Chilena de História Natural**, v.77, p.5-14, 2004.

CABRAL, R. R. et al. Valores da pressão arterial em cães pelos métodos oscilométrico e Doppler vascular. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.62, n.1, p.64-71. 2010.

CARR, Anthony; BROWN, Scott; EGNER, Beate. **Essential facts of blood pressure in dogs and cats.** 3ed. Babenhausen, Darmstadt: Der BE VetVerlag, 2003. 231p.

CARVALHO, C. F. et al. Eletrocardiografia pré-operatória em 474 cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, p.590-597, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352009000300011>

CASTRO, M. G. et al. Avaliação radiográfica da silhueta cardíaca pelo método vertebral heart size em cães da raça Yorkshire Terrier clinicamente normais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.4, p.850-857, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352011000400009>

CITES 2012. **Apéndices I, II y III.** In: \_\_\_\_\_ Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Disponible em:  
<http://www.cites.org/esp/app/2012/S-2012Apr03.pdf>. Acesso em 5ago. 2017.

COELHO, I. P.; KINDEL, A. E.; COELHO, A. V. P. Roadkills of vertebrate species on two highways through the Atlantic Forest Biosphere Reserve, southern Brazil. European of **Journal Wildlife Research**, v.54, p.689-699, 2008. <https://doi.org/10.1007/s10344-008-0197-4>

COURTENAY, O.; MAFFEI, L. 2008. *Cerdocyon thous*. In: \_\_\_\_\_ IUCN 2010. **IUCN red list of threatened species**. Version 2010.4. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acesso em 17 de Out de 2017.

CRIPPA, L. et al. Echocardiographic parameters and indices in the normal Beagle dog. **Laboratory Animals**, v.26, p.190-195, 1992. <https://doi.org/10.1258/002367792780740512>  
PMid:1501432

DIAS, W. O. et al. Avaliação do perfil eletrocardiográfico pré e trans-anestesia em lobos-guará. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.6, p.1599-1606, 2015. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8151>

DURHAM, H. E. Arterial Blood Pressure Measurement. **Veterinary Technician**, v.26, p.324-339, 2005.

ESTRADA, A. H. et al. Cardiac Evaluation of Clinically Healthy Captive Maned Wolves (*Chrysocyon brachyurus*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v.40, n.3, p.478-486, 2009. <https://doi.org/10.1638/2008-0154.1> PMid:19746863

FERREIRA, F. S. et al. Eletrocardiograma na monitoração anestésico-cirúrgica de cães. **Jornal Brasileiro de Ciência Animal**, v.1, n.2, p.121-134, 2008.

FERREIRA, F. S. et al. Third Degree Atrioventricular Block and Sudden Death Secondary to Chest Trauma in CrabEating-Fox (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1758). **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v.4, n.5, p.550-555, 2014.

FUENTES, Virgínia L.; JOHNSON, Lynelle; DENNIS, Simon. Echocardiography. In: \_\_\_\_\_ **Manual of Canine and Feline Cardiorespiratory Medicine**. 2ed. Gloucester: BSAVA, 2010, p.79-97.

GAINS, M. J. et al. Comparison of direct and indirect blood pressure measurements in anesthetized dogs. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v.59, p.238- 240, 1995.

GOMES, M. S. Carnívora - *Canidae* (Lobo-guará, cachorro-do-mato, raposa do mato). CUBAS, Zalmir S.; CATÃO-DIAS, José Luiz, SILVA, Jean C. R. **Tratado de animais selvagens - Medicina Veterinária**. 1ed. São Paulo: Roca, 2007, p. 492-504.

GONZALEZ, R. C.; CASTRO, T. M.; SILVA-SOARES, T. Predation of the Water snake *Erythrolamprus miliaris* (Serpentes: Dipsadidae) by the Crab-eating fox *Cerdocyon thous* (Carnivora: *Canidae*). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v.38, n.4, p.315-323, 2016.

GUGJOO M. B. et al. Radiographic, electrocardiographic and echocardiographic features of dilatation cardiomyopathy in dogs. **The Indian Veterinary Journal**, v.90, n.12, p.54-56, 2013.

GUGLIELMINI, C. et al. Echocardiographic and Doppler echocardiographic findings in 11 wolves (*Canis lupus*). **Veterinary Records**, v.158, n.4, p.125-129, 2006.

<https://doi.org/10.1136/vr.158.4.125>

GUYTON, Arthur C.; HALL, Jhon E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 11ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p.402-415. Tem edico mais nova

HABERMAN, C. E. et al. Evaluation of oscillometric and Doppler ultrasonic methods of indirect blood pressure estimation in conscious dogs. **Canadian Veterinary Journal**, v.70, p.211-217, 2006.

HENIK, R. A.; DOLSON, M. K.; WENHOLZ, L. J. How to obtain a blood pressure measurement. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v.20, p.144-150, 2005.  
<https://doi.org/10.1053/j.ctsap.2005.05.005> PMid:16180396

JEPSEN-GRANT, K.; POLLARD, R. E.; JOHNSON, L. R. Vertebral heart scores in eight dog breeds. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v.54, n.1, p.3–8, 2013.  
<https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2012.01976.x> PMid:22994206

JEPSON, R. E. Feline systemic hypertension: Classification and pathogenesis. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.13, n.1, p.25-34, 2011.  
<https://doi.org/10.1016/j.jfms.2010.11.007> PMid:21215946

KEALY, J. K.; McALLISTER, H. **Radiologia e Ultra-sonografia do Cão e do Gato**. 3ed. São Paulo: Manole, 2005. 436 p

Kienle RD (1998). In: Kittleson, MD and Kienle, RD (eds.). **Small Animal Cardiovascular Medicine**. Mosby Inc., St. Louis, pp. 402-412

KIENLE, R. D.; THOMAS, W. P. Ecocardiografia. In: NYLAND, Thomas. G.; MATTOON, Jhon S. **Ultra-Som Diagnóstico em Pequenos Animais**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2005. p.365-438.

KOCATÜRK, M. et al. Pre- and postoperative cardiac evaluation of dogs undergoing lobectomy and pneumonectomy. **Journal of Veterinary Science**, v.11, n.3, p.257-264, 2010. <https://doi.org/10.4142/jvs.2010.11.3.257> PMid:20706034 PMCid:PMC2924488

KRAETSCHMER, S. et al. Vertebral heart scale in the beagle dog. **Journal of Small Animal Practice**, v.5, p.240-243, 2008. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2007.00531.x> PMid:18422506

LAMB, C. R. et al. Assessment of the value of the vertebral heart scale in the radiographic diagnosis of cardiac disease in dogs. **The Veterinary Record**, v.146, n.24, p.687-690, 2000. <https://doi.org/10.1136/vr.146.24.687> PMid:10887980

LAMB, C. R. et al. Use of breed-specific ranges for the vertebral heart scale as an aid to the radiographic diagnosis of cardiac disease in dogs. **The Veterinary Record**, v.148, p.707-711, 2001.

LAMB, C. R.; BOSWOOD, A. Role of survey radiography in diagnosing canine cardiac disease. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.24, p.316-326, 2002.

LIMA, A. R. et al. Ramos colaterais do arco aórtico e suas principais ramificações no cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.36, n.7, p.647-651, 2016. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2016000700015>

LITSTER, A. L.; BUCHANAN, J. W. Vertebral scale system to measure heart size in radiographs of cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.216, n.2, p.210-214, 2000. <https://doi.org/10.2460/javma.2000.216.210> PMid:10649755

MACDONALD, D. W.; COURTENAY, O. Enduring social relationship in population of crab-eating zorros, *Cerdocyon thous*, in Amazonian Brasil (Carnivora, *Canidae*). **Journal of Zoology**, v.239, p.329-355, 1996. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1996.tb05454.x>

MORO-RIOS, Rodrigo F.; SILVA-PEREIRA, José E.; SILVA, Patricia W.; MOURA-BRITTO, Mauro R. F. **Manual de Rastros da Fauna Paranaense**. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba. 2008, 70p.

MORRISON, S. A. et al. Effect of breed and body weight on echocardiographic values in four breeds of dogs of differing somatotypes. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.6, p.220-224, 1992. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.1992.tb00342.x> PMid:1522552

MUIR, W. W. et al. Arterial blood pressure as a predictor of the response to fluid administration in euvolemic nonhypotensive or hypotensive isoflurane-anesthetized dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.245, p.1021-1027, 2014. <https://doi.org/10.2460/javma.245.9.1021> PMid:25313813

MUZZI, R. A. L. et al. Ecocardiografia modo m em cães normais da raça pastor alemão (origem americana) do canil da polícia militar do estado de Minas Gerais, Brasil. **Ciência Rural**, v.30, n.5, p.819-824, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782000000500013>

MUZZI, R. A. L. et al. Echocardiographic indices in normal German shepherd dogs. **Journal of Veterinary Science**, v.7, n.2, p.193-198, 2006. <https://doi.org/10.4142/jvs.2006.7.2.193> PMid:16645347 PMCid:PMC3242114

MUZZI, R. A. L.; NOGUEIRA, R. B. Eletrocardiografia. In **Cardiologia: métodos diagnósticos das afecções cardiovasculares em pequenos animais**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2007, p. 28-42.

O'GRADY, M. R. et al. Quantitative cross-sectional echocardiography in the normal dog. **Vet. Radiol. Ultrasound**, v.27, n.2, p.34-49, 1986. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.1986.tb00001.x>

OLIVEIRA, L. S. et al. Eletrocardiografia computadorizada em cães: estudo comparativo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, n.7, p.949-953, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000700018>

PASCON, J. P. E. et al. Clinical characterization of chronic chagasic cardiomyopathy in dogs. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, p.115-120, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2010000200003>

PELLEGRINO, A. et. al. Padronização de parâmetros ecocardiográficos de cães da raça Golden Retriever clinicamente sadios. **Ciência Rural**, v.37, p.1039-1044, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782007000400019>

PEREIRA NETO, G. B. et al. Holter electrocardiography in dogs showing doxorubicin-induced dilated cardiomyopathy. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, p.1037-1042, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352006000600010>

PRESSUTI, C. Order Carnivora, Family Canidae (Dogs, Foxes, Maned Wolves). Biology. In: FOWLER, Murray E.; CUBAS, Zalmir S. **Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animal**. 1ed. Iowa: Iowa State University Press, 2001, p. 279-290.

RAMÍREZ-CHAVES, H. E. & PÉREZ, W. A. (2015) New record of crab-eating fox in Southwestern Colombia, with comments on its distribution in Colombia and Ecuador. **Canid Biology and Conservation**, v18, n.3, p.6-9, 2015.

REIS, Nelio R.; PERACCHI, Adriano L.; PEDRO, Wagner A.; LIMA, Isaac P. **Mamíferos do Brasil**. 2ed. Londrina, PR: Nelio R. dos Reis, 2011. p. 235-288.

REIS, A. C. et al. Parâmetros ecocardiográficos em cães saudáveis tratados com acepromazina, meperidina e sua associação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.69, n.6, p.1437-1442, 2017. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8979>

ROCHA, V. J. et al. Feeding habits of the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) (Carnivora: *Canidae*), in a mosaic area with native and exotic vegetation in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.25, n.4, p.594-600, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752008000400003>

SCHELLING, C. G. Exame radiográfico do coração. In: TILLEY, Larry Patrick; GOODWIN, John-Karl. **Manual de Cardiologia para Cães e Gatos**. 3ed. São Paulo: Roca, 2002. p.15-38.

SILVA, S. L. et al. Mode B ultrasonography and abdominal Doppler in crab-eating-foxes (*Cerdocyon thous*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.34, s.1, p.23-28, 2014.

SOUSA, M. G. Ventricular septal defect in a crab-eating fox (*Cerdocyon thous*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**. v.47, n.2, p.667-670, 2016. <https://doi.org/10.1638/2015-0212.1>  
PMid:27468048

TEBALDI, M.; MACHADO, L. H. A.; LOURENÇO, M. L. G. Pressão arterial em cães: Uma revisão. **Veterinária e Zootecnia**, v. v.22, n.2, p.198-208, 2015

THOMAS, W. P. Two-dimensional, realtime echocardiography in the dog – technique and anatomic validation. **Veterinary Radiology**, v.25, n.2, p.50-64, 1984.  
<https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.1984.tb01910.x>

THOMAS, W. P. et al. Recommendations for standards in transthoracic two-dimensional echocardiography in the dog and cat. The Echocardiography Committee of the Specialty of Cardiology, American College of Veterinary Internal Medicine. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.7, n.4, p.247-252, 1993. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.1993.tb01015.x> PMid:8246215

THOMAS W. P. et al. Recommendations for standards in transthoracic two-dimensional echocardiography in the dog and cat. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v.35, p.173-178, 1994. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.1994.tb01588.x>

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

TURCI, L. C. B.; BERNARDE, P. S. Vertebrados atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia, Brasil. **Biotemas**, v.22, p.121-127, 2009. <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2009v22n1p121>

WARE, W. A. Diagnostic Tests for the Cardiovascular System. In: NELSON, Richard W.; COUTO, C. Guillermo. **Small Animal Internal Medicine**. 5ed. St. Louis: Mosby Elsevier, 2014, p.13-52.

WILLIS, R. Electrocardiography and ambulatory monitoring. In: FUENTES, Virgínia Luís; JOHNSON, Lynelle; DENNIS, Simon. **BSAVA Manual of Canine and Feline Cardiorespiratory Medicine**. 2ed. Gloucester: BSAVA , 2010. p. 33-52.  
<https://doi.org/10.22233/9781905319534.9>

YAMATO, R. J. et al. Parâmetros ecocardiográficos em modo unidimensional de cães da raça Poodle miniatura, clinicamente sadios. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.142-148, 2006.  
<https://doi.org/10.1590/S0103-84782006000100021>

## CAPÍTULO 2 – Parâmetros ecodopplercardiográficos do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus 1758) de cativeiro

### Abstract

Echocardiographic examination was performed in two-dimensional mode, M mode, pulsed Doppler, continuous Doppler, by flow mapping in nuclei. This study was done with eight *Cerdocyon thous* males and two females raised in captivity under pharmacological containment of intramuscular acepromazine with meperidine followed by intravenous propofol. In the two-dimensional mode, the diameter of the aorta and the left atrium were measured on the right parasternal transverse section, and the AE/Ao ratio was obtained. In M mode, the left ventricle internal diameter was measured during diastole and systole and the shortening fraction was calculated. In the pulsed Doppler mode, in the four-chamber apical section, in the transmitral flow, we analyzed the E-wave velocity peak, the A-wave velocity peak, and the E/A ratio. The analysis of the isovolumetric relaxation time was performed in the apical cut five chambers by means of an intermediate flow between the mitral influx and the aortic flow, and the E wave deceleration time was calculated. Statistical analysis was performed using SPSS 20.0 software. The measures of position and dispersion of all variables were calculated, as well as the respective confidence intervals set at 95%. In general, doppler echocardiographic values are closer to domestic dogs. However, the left ventricle internal diameter in diastole was lower and the Ejection Fraction was closer to that from maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). The cardiology parameters found in this study can be used as specific values for this species in the evaluation of cardiac function, as well as in other to additional studies in wild canids cardiology.

**INDEX TERMS:** Doppler echocardiography. Cardiology. *Canidae*. Wild Animal.

### Resumo

Foi realizado o exame ecocardiográfico no modo bidimensional, modo M, Doppler pulsado, Doppler contínuo, por mapeamento de fluxo em cores. Este estudo foi feito com oito *Cerdocyon thous* machos e duas fêmeas criados em cativeiro, contidos quimicamente, com uso de acepromazina com meperidina intramuscular seguido de propofol intravenoso. No modo bidimensional mensurou-se o diâmetro da aorta e do átrio esquerdo no corte transversal paraesternal direito, sendo obtida a relação AE/Ao. No modo M mensurou-se o diâmetro interno do ventrículo esquerdo durante a diástole e sistole e foi realizado o cálculo da fração de encurtamento. No modo Doppler pulsado, em corte apical quatro câmaras, no fluxo transmitral, analisou-se o pico de velocidade da onda E, o pico de velocidade da onda A, e a relação E/A. A análise do tempo de relaxamento isovolumétrico foi realizada no corte apical cinco câmaras por meio de um fluxo intermediário entre o influxo mitral e o fluxo aórtico, e calculado o tempo de desaceleração da onda E. A análise estatística foi realizada utilizando o software SPSS 20.0. Calcularam-se as medidas de posição e dispersão de todas as variáveis estudadas, bem como os respectivos intervalos de confiança fixados em 95%. No geral os valores ecodopplercardiográficos são mais próximos aos cães domésticos. No entanto, o diâmetro interno do ventrículo esquerdo em diástole foi inferior e a Fração de ejeção se aproximou mais da de Lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*). Os parâmetros encontrados podem ser usados como valores específicos para esta espécie na avaliação da função cardíaca, bem como em outros estudos adicionais em cardiologia de canídeos silvestres.

**Termos de indexação:** Ecodopplercardiográfica. Cardiologia. *Canidae*. Animal Selvagem.

## INTRODUÇÃO

O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) é um pequeno canídeo silvestre<sup>1-2</sup>. Esta espécie pode ser encontrada em vários países da América do Sul, como no Uruguai, norte da Argentina, Brasil, Equador, Colômbia, Guiana Francesa, Guiana, Suriname, Panamá, Paraguai, planalto da Bolívia e Venezuela<sup>2-3</sup>. Atualmente, a falta de valores de referência em animais silvestres dificulta a interpretação dos exames desses animais. O diagnóstico por imagem apresenta um grande avanço na área de cardiologia, pela possibilidade da avaliação cardiológica por métodos não invasivos<sup>4-5</sup>.

A ecocardiografia é um método não invasivo para avaliação anatômica e funcional do coração, sendo assim uma importante ferramenta diagnóstica<sup>6</sup>. Esta permite uma avaliação espacial das estruturas, o movimento cardíaco e as características do fluxo sanguíneo. O diagnóstico preciso e não invasivo de alterações cardíacas, bem como acompanhamento e determinação de prognóstico são possíveis pelo exame ecocardiográfico. Tornou-se um dos mais importantes métodos de diagnóstico em cardiologia veterinária<sup>6-7</sup>. Morrison e colaboradores<sup>8</sup> afirmam que entre as principais limitações da ecocardiografia está a variação, entre as diferentes raças de cães, dos parâmetros de normalidade. A raça é um fator que influencia, de forma significativa, as mensurações dos parâmetros ecocardiográficos dos cães. Concluíram ainda que variações de peso e tamanho corporal afetam estes dados em animais da mesma raça.

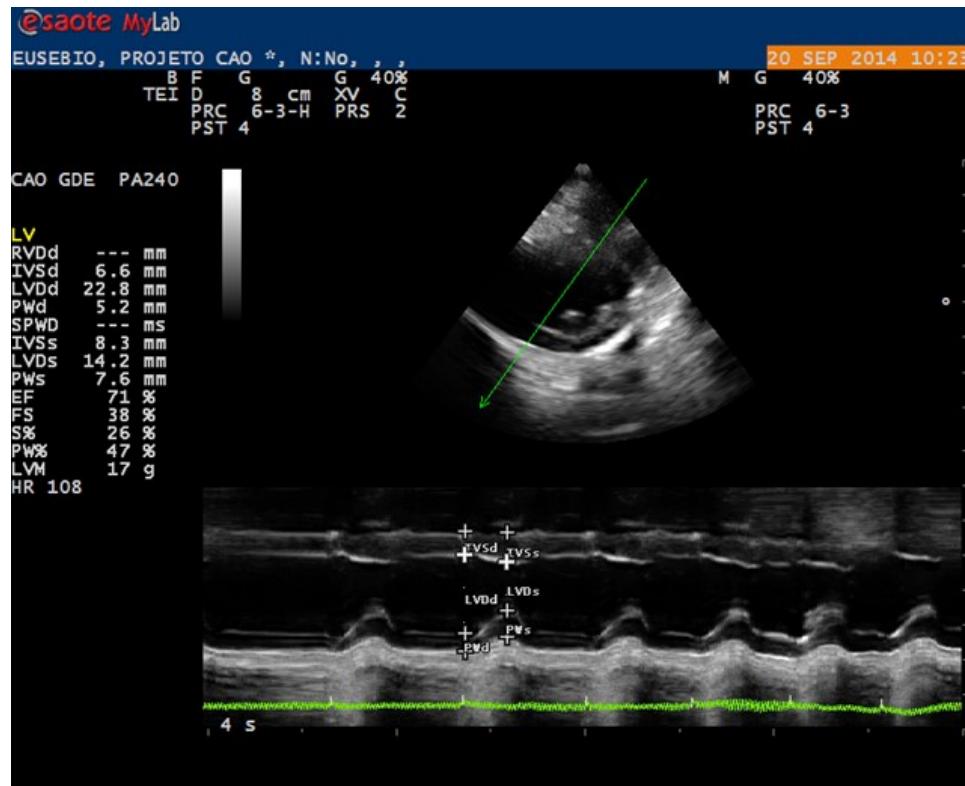
A determinação de valores ecodopplercardiográficos pode auxiliar no tratamento, manejo e preservação de populações cativas, uma vez que estes animais são constantemente anestesiados para manejo e tratamentos. Estes conhecimentos são relevantes para prática veterinária, fornecendo subsídios para o atendimento clínico-cirúrgico e reabilitação destes animais, gerando impactos positivos na conservação desta espécie. O objetivo deste estudo foi obter valores ecodopplercardiográficos do cachorro-do-mato, clinicamente hígido, criado em cativeiro, sob contenção farmacológica.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados oito *Cerdocyon thous* machos e duas fêmeas, aparentemente hígidos, que foram resgatados filhotes de vida livre e alojados no (LAPAS) Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres da (UFU) Universidade Federal de Uberlândia e considerados jovens adultos pelo tempo de permanência, dentição e por terem atingido a maturidade sexual. Apresentaram massa corporal média de 6,25Kg (entre 5,2-7,4Kg). O estudo obteve aprovação para uso de animais silvestres e pelo comitê de ética para uso de animais (CEUA/UFU 126/14). Todas as imagens foram obtidas, no Hospital Veterinário da UFU, sob sedação com 3mg/kg de meperidina e 0,05mg/kg de acepromazina intramuscular, induzidos e mantidos com 3 a 5mg/kg propofol intravenoso segundo protocolo de indução de Conti-Patara e colaboradores<sup>9</sup> para cães idosos. Os animais foram tricotomizados devido à alta densidade da pelagem para realização do exame ecocardiográfico no modo bidimensional, modo M, Doppler pulsado (PW), Doppler contínuo (CW), por mapeamento de fluxo em cores (CFM) conforme recomendações da Echocardiography Committee of the Specialty of Cardiology – American College of Veterinary Internal Medicine<sup>10</sup> e da American Society of Echocardiography, com modificações sugeridas por Chetboul<sup>11</sup> e Boon<sup>12</sup>. Para realização do exame ecodopplercardiográfico utilizou-se o aparelho ecocardiográfico Esaote® modelo MyLab 30 VET Gold com transdutor de varredura setorial eletrônica (7,5-4,5MHz ou 5,0-1,0MHz) e com acompanhamento eletrocardiográfico no monitor. As imagens foram armazenadas em formato digital para análise de forma off-line, sendo realizadas três medidas consecutivas de cada variável pelo mesmo examinador.

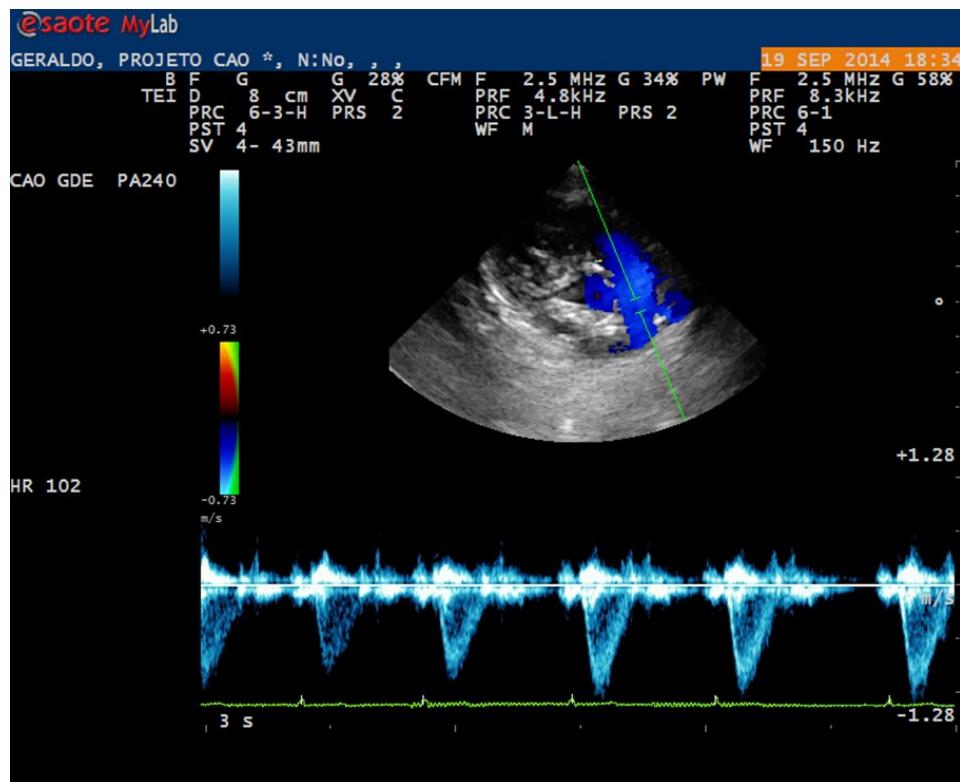
No modo bidimensional mensurou-se o diâmetro da aorta (Ao) e do átrio esquerdo (AE) no corte transversal paraesternal direito ao nível da base cardíaca, sendo obtida a relação AE/Ao (Hansson et al. 2002). No modo M obteve-se o corte transversal do ventrículo esquerdo, no plano das cordoalhas tendíneas. Foi mensurada a espessura do septo interventricular em diástole (SIVd) e em sístole (SIVs), o diâmetro interno do ventrículo esquerdo em diástole (DIVEd) e em sístole (DIVEs) e

a espessura da parede livre do ventrículo esquerdo em diástole (PPVEd) e em sístole (PPVEs) (Fig. 1). Foi realizado o cálculo da fração de encurtamento pela fórmula  $FS = [(DIVEd - DIVEs)/DIVEd] \times 100$ <sup>14</sup>. Foram estimados os volumes diastólico (Vd), sistólico (Vs) e de ejeção (VE) do ventrículo esquerdo, em ml pela fórmula modificada por Teicholz  $V = (7 \times DIVE3)/(2,4 + DIVE)$  e a fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FE%), calculada pela fórmula  $FE\% = (Vs/Vd) \times 100$ .



**Fig 1:** Determinação da espessura do septo interventricular em diástole (SIVd) e em sístole (SIVs), o diâmetro interno do ventrículo esquerdo em diástole (DIVEd) e em sístole (DIVEs) e a espessura da parede livre do ventrículo esquerdo em diástole (PPVEd) e em sístole (PPVEs), pela ecocardiografia unidimensional (Modo M), no corte transversal do ventrículo esquerdo no plano das cordas tendíneas em *Cerdocyton thous*. UFU, 2015.

No modo Doppler pulsado, conforme descrito por Bonagura e colaboradores<sup>15</sup> e Pereira e colaboradores<sup>16</sup>, em corte apical quatro câmaras, no fluxo transmitral, analisou-se o pico de velocidade da onda E, o tempo de desaceleração da onda E (TDE), o pico de velocidade da onda A e a relação E/A. Os picos de velocidade das artérias aorta e pulmonar também foram registrados (Fig. 2). A análise do tempo de relaxamento isovolumétrico (TRIV) foi realizada no corte apical cinco câmaras por meio de um fluxo intermediário entre o fluxo mitral e o fluxo aórtico. A análise estatística de todos os dados utilizou o software SPSS 20.0. Calcularam-se as medidas de posição e dispersão de todas as variáveis estudadas, bem como os respectivos intervalos de confiança fixados em 95%.



**Fig 2:** Ecocardiograma transtorácico com Doppler pulsado objetivo na janela paraesternal cranial esquerda. Pode-se visibilizar fluxo laminar da artéria pulmonar em *Cerdocyon thous*, UFU, 2015.

## RESULTADOS

A média, os valores mínimos e máximos, o desvio-padrão e o coeficiente de variação de todos os dados ecodopplercardiográficos estão summarizados na tabela 1. Nenhum dos animais apresentou qualquer intercorrência durante a contenção química, permitindo a realização dos exames. Não foi observado a insuficiência valvar ou fluxo turbulento em nenhum dos animais avaliados pelo mapeamento de fluxo a cores.

**TABELA 1: Parâmetros ecocardiográficos bidimensionais e modo-M mensurados em 10 cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) criados em cativeiro, sob contenção farmacológica. UFU, 2018.**

Variáveis	Media±dp	Mínimo e máximo	IC 95%
SIVd (cm)	0,51±0,09	0,37-0,66	0,4-0,5
SIVs (cm)	0,67±0,13	0,43-0,83	0,57-0,77
DIVEd (cm)	1,78±0,84	0,19-2,66	1,17-2,38
DIVEs (cm)	1,33±0,46	0,11-1,87	1,0-1,66
PPVED (cm)	0,49±0,07	0,37-0,66	0,43-0,54
PPVEs (cm)	0,72±0,15	0,55-0,95	0,61-0,83
FE (%)	65,6±8,29	55-77	59,7-71,5
FS (%)	34,3±6,18	27-44	29,9-38,7
Fc (bpm)	120±33,7	92-205	95,8-144
AE (cm)	1,43±0,25	1,04-1,79	1,25-1,60
Ao (cm)	1,14±0,07	1,05-1,30	1,09-1,19
AE/Ao	1,24±0,22	0,88-1,59	1,09-1,40
E (m/s)	0,69±0,06	0,6-0,8	0,64-0,74
A (m/s)	0,46±0,10	0,34-0,68	0,39-0,54
E/A	1,53±0,26	1,17-1,92	1,33-1,72
TDE (ms)	97,6±22,4	62-134	81,6-114
TRIV (ms)	48±3,8	41-52	46-51
Fx. Aórtico (m/s)	0,89±0,11	0,79-1,14	0,81-0,97
Fx. Pulmonar (m/s)	0,93±0,11	0,8-1,19	0,85-1,01

SIVd e SIVs: espessura do septo interventricular na diástole e sístole respectivamente; DIVEd e DIVEs: diâmetro interno do ventrículo esquerdo na diástole e sístole respectivamente; PPVED e PPVEs: espessura da parede parietal do ventrículo esquerdo na diástole e na sístole respectivamente; FE: fração de ejeção; FS: fração de encurtamento; Fc: frequência cardíaca; AE: dimensão do átrio esquerdo; Ao: dimensão da raiz aórtica; AE/Ao relação das dimensões atrial esquerda e da raiz da aorta; E: pico da velocidade da onda E do fluxo transmitral; A: pico da velocidade da onda A do fluxo transmitral; E/A: relação das ondas E e A; TDE: tempo de desaceleração da onda E; TRIV: tempo de relaxamento isovolumétrico. DP: desvio padrão; IC: intervalo de confiança.

## DISCUSSÃO

Os valores ecodopplercardiográficos encontrados para estes 10 *Cerdocyon thous* são mais próximos aos cães domésticos. No entanto, o diâmetro interno do ventrículo esquerdo em diástole foi inferior<sup>8,12,15-23</sup> e a Fração de ejeção se aproximou mais da de Lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*)<sup>5</sup>. A maioria das avaliações nestes animais requer o uso de anestésicos, portanto a influência deles na determinação destes valores não apresenta relevância clínica e não parece ter afetado a função sistólica e diastólica neste estudo. Os animais, em sua maioria, estavam taquipneicos antes da administração do anestésico, recuperando o padrão respiratório posteriormente, diminuindo os artefatos durante o exame. A agitação dos animais e o padrão respiratório alterado podem interferir nas mensurações ecocardiográficas<sup>6</sup>. Todos os animais deste estudo foram criados em cativeiro, acostumados com o manejo para exames de rotina, o que possibilitou uma indução anestésica semelhante à Conti-Patara e colaboradores<sup>9</sup> em seu estudo sobre o efeito anestésico na eletrocardiografia de cães idosos. Este protocolo se mostrou seguro e permitiu a realização dos exames, como concluíram Reis e colaboradores<sup>23</sup> que também utilizaram acepromazina e meperidina na contenção de cães da raça Rottweiler. A anestesia de animais silvestres é considerada um procedimento de risco devido à falta de um padrão de referência para as espécies<sup>24</sup>. Todos os cães avaliados apresentaram boa janela acústica e imagens ecocardiográficas com qualidade para análise,

semelhante ao descrito por Thomas<sup>25</sup>, O'grady et al.<sup>26</sup>, Thomas et al.<sup>10</sup>, Bayón et al.<sup>27</sup>, Boon<sup>6</sup> e Prada et al.<sup>28</sup> em cães domésticos.

A determinação da dimensão da aorta e do átrio esquerdo é importante. A sua relação (AE/AO) permite detectar aumento no átrio esquerdo na fase inicial da degeneração crônica da valva mitral, que podem passar despercebidos por outros métodos complementares<sup>28, 30-32</sup>. Segundo Olsen e colaboradores<sup>33</sup>, pelo modo bidimensional a razão AE/Ao superior a 1,5 significa aumento atrial esquerdo em todas as raças de cães domésticos, podendo este limite ser inferior em algumas raças, estando a média deste estudo dentro deste padrão de normalidade. Porém Guglielmini e colaboradores<sup>4</sup> encontrou o valor de  $1,54 \pm 0,10$  para esta razão em lobos (*Canis lupus*) e Estrada e colaboradores<sup>5</sup>, o valor de  $1,39 \pm 0,21$  em lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*), valores superiores ao deste estudo. Isso demonstra que em canídeos silvestres podem existir variações semelhantes a que ocorre em cães domésticos.

A fração de encurtamento FS é um índice unidimensional que permite quantificar a função sistólica do ventrículo esquerdo<sup>12,34</sup>. A fração de encurtamento varia entre 30 a 50% em cães domésticos não sedados, porém existem diferenças significativas entre raças<sup>12</sup>. No presente estudo foi encontrado valor médio dentro da faixa de referência para cães domésticos. Estes achados corroboram com os dados de Estrada e colaboradores<sup>5</sup>, exceto por quatro animais que apresentaram resultados inferiores a 30%. Guglielmini e colaboradores<sup>4</sup>, no entanto, relataram média de  $11 \pm 4\%$  sendo 18% o maior valor encontrado em lobos. Estes autores atribuíram tais valores à sedação com agonistas de receptores  $\alpha_2$ -adrenérgicos considerando o efeito dose dependente. Reis e colaboradores<sup>23</sup>, utilizando mesmos fármacos sedativos que este estudo, em cães da raça Rottweiler, relataram resultados semelhantes ao encontrado para FS, porém esperavam obter menor valor devido ao efeito inotrópico negativo da meperidina<sup>35</sup>.

A fração de ejeção (FE) é um dos índices sistólicos mais utilizados na prática ecocardiográfica e reflete a fração do volume sistólico em relação ao volume diastólico final. No entanto, sua ampla faixa de variação limita sua aplicabilidade<sup>32,36</sup>. Este estudo encontrou valor de  $65,6 \pm 8,29\%$ , muito próximo ao  $62,91 \pm 13,50\%$  relatado por Estrada e colaboradores<sup>5</sup> em lobos-guará e por Reis e colaboradores<sup>23</sup>, para cães da raça Rottweiler com e sem o uso dos mesmos sedativos deste estudo. O diâmetro do ventrículo esquerdo em sístole (DIVEs) se encontra dentro do intervalo de referência para cães domésticos de acordo com o peso (1,25-2,22), porém em diástole (DIVEd) o valor foi menor que a referência (2,15-3,13)<sup>12</sup>. Estes valores são diretamente proporcionais ao peso e raça dos cães<sup>8</sup> e possivelmente possuem as mesmas variações entre as espécies de canídeos silvestres. As variáveis de diâmetro da raiz da aorta (AO), espessura do septo interventricular e a espessura da parede parietal do ventrículo esquerdo também variam de acordo com o peso corporal. Os dados encontrados neste estudo se assemelham aos relatados por Morrison e colaboradores<sup>8</sup> e Yamato e colaboradores<sup>17</sup>, que estudaram cães da raça poodle com peso mais próximo ao do *Cerdocyon thous*. Essas variáveis fazem parte dos índices de função ventricular esquerda e são indicadoras da complacência do ventrículo esquerdo<sup>31</sup>.

Os índices de função diastólica analisados pelo modo Doppler pulsado, neste trabalho, foram as ondas E (enchimento ventricular rápido) e A (contração atrial) do fluxo transmitral, a relação E/A, o tempo de desaceleração da onda E (TDE) e o tempo de relaxamento isovolumétrico (TRIV). O fluxo da valva mitral foi positivo e laminar durante a diástole, dividido em duas fases, ondas E e A. Os valores encontrados para onda E e A foram semelhantes aos relatados por Muzzi e colaboradores<sup>18</sup> em cães pastores alemães não sedados. No entanto Reis e colaboradores<sup>23</sup> afirmaram que o protocolo de sedação, usando os mesmos fármacos que este estudo, causaram diminuição na onda A e atribuem à provável hipotensão causada pela acepromazina. Porém neste estudo não ocorreu diminuição significativa na onda A. Guglielmini e colaboradores<sup>4</sup>, em seu estudo com lobos, considerou altos seus valores de função diastólica comparando com cães domésticos não sedados, porém os valores entre a onda E e A foram próximos entre si, sendo  $56,2 \pm 10,6$  e  $54,3 \pm 12,8$  cm/s respectivamente. Segundo Boon<sup>6</sup>, a relação E/A normal é entre 1,0-2,0, como encontrado neste estudo, e fornece importantes informações sobre a função diastólica do ventrículo esquerdo. As alterações no relaxamento ou complacência ventricular levam a inversão dessa relação.

O tempo de relaxamento isovolumétrico (TRIV) em cães saudáveis varia entre 38 e 54 milissegundos, estando todos os animais deste estudo neste intervalo. Essa variável é alterada pelo relaxamento reduzido do ventrículo esquerdo ou aumento da pressão no átrio esquerdo, fatores que irão prolongar ou diminuir o TRIV, respectivamente<sup>12,32</sup>. O tempo de desaceleração da onda E (TDE) neste estudo foi de  $97,6 \pm 22,4$  valor intermediário entre as médias encontradas em diferentes estudos com cães domésticos<sup>16,18,21-22</sup>. As velocidades de fluxo aórtico e pulmonar foram semelhantes às relatadas para cães<sup>17-18,20,23</sup>, com a velocidade do fluxo pulmonar superior à observada na aorta. Guglielmini e colaboradores<sup>4</sup> encontraram fluxos mais lentos que foram atribuídos ao efeito negativo da anestesia sobre a hemodinâmica cardiovascular dos lobos. No entanto, o alinhamento subóptimo do cursor não pode ser completamente excluído.

## REFERÊNCIAS

- 1 BUENO, A. A. & MOTTA-JUNIOR, J.C. (2004) Food habits of two syntopic canids, the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*), in southeastern Brazil. *Revista Chilena de Historia Natural* 77, 5-14.
- 2 GONZALEZ, R. C., CASTRO, T. M. & SILVA-SOARES, T. (2016) Predation of the Water snake *Erythrolamprus miliaris* (Serpentes: Dipsadidae) by the Crab-eating fox *Cerdocyon thous* (Carnivora: Canidae). *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* 38(4), 315-323.
- 3 RAMÍREZ-CHAVES, H. E. & PÉREZ, W. A. (2015) New record of crab-eating fox in Southwestern Colombia, with comments on its distribution in Colombia and Ecuador. *Canid Biol. Con.* 18(3): 6-9
- 4 GUGLIELMINI, C., ROCCONI, F., BRUGNOLA, L., VALERIO, F., MATTEI, L. & BOARI, A. (2006) Echocardiographic and Doppler echocardiographic findings in 11 wolves (*Canis lupus*). *Veterinary Records* 158(4), 125-129. <https://doi.org/10.1136/vr.158.4.125>
- 5 ESTRADA, A. H., GERLACH, T. J., SCHMIDT, M. K., SIEGAL-WILLOTT, J. L., ATKINS, A. L., GILDER, J. V., CITINO, S. B. & PADILLA, L. R. (2009) Cardiac Evaluation of Clinically Healthy Captive Maned Wolves (*Chrysocyon brachyurus*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 40(3), 478-486. <https://doi.org/10.1638/2008-0154.1> PMid:19746863
- 6 BOON, J. A. (1998) *Manual of veterinary echocardiography*. Willians & Wilkins, Baltimore. 478p.

- 7 KIENLE, R. D. & THOMAS, W. P. (2005) Ecocardiografia In: NYLAND, T. G. & MATTOON, J. S. *Ultrassom diagnóstico em pequenos animais* 2ed. Roca, São Paulo pp.365-438.
- 8 MORRISON, S. A., MOISE, N. S., SCARLETT, J., MOHAMMED, H., YEAGER, A. E. (1992) Effect of breed and body weight on echocardiographic values in four breeds of dogs of differing somatotypes. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 6, 220-224. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.1992.tb00342.x> PMid:1522552
- 9 CONTI-PATARA, A., FANTONI, D. T. & CORTOPASSI, S. R. G. (2009) Electrocardiographic study on geriatric dogs undergoing general anesthesia with isoflurane. *Ciência Rural* 39(2), 453-459. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008005000085>
- 10 THOMAS, W. P., GABER, C. E., JACOBS, G. J., KAPLAN, P. M., LOMBARD, C. W., MOISE, N. S. & MOSES, B. L. (1993) Recomendations for standards in transthoracic two-dimensional echocardiography in the dog and cat. Echocardiography Committee of the Specialty of Cardiology, American College of Veterinary Internal Medicine. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 7(4), 247-252 <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.1993.tb01015.x>
- 11 CHETBOUL, V. (2002) Tissue Doppler imaging: a promising technique for quantifying regional myocardial function. *Journal of Veterinary Cardiology* 4(2), 7-12 [https://doi.org/10.1016/S1760-2734\(06\)70033-9](https://doi.org/10.1016/S1760-2734(06)70033-9)
- 12 BOON, J. A. (2011) Evaluation of size, function, and hemodynamics In: *Veterinary echocardiography*. 2ed. WileyBlackwell, New Jersey. pp 151-260.
- 13 HANSSON, K., HÄGGSTRÖM, J., KVART, C. & LORD, P. (2002) Left atrial to aortic root indices using two-dimensional and M-mode echocardiography in Cavalier King Charles Spaniels with and without left atrial enlargement. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 43(6), 568-575. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2002.tb01051.x>
- 14 LOMBARD, C. W. (1984) Normal values of the canine M-mode echocardiogram. *American Journal of Veterinary Research* 45(10), 2015-2018.
- 15 BONAGURA, J. D., MILLER, M. W. & DARKE, P. G. G. (1998). Doppler echocardiography I: pulsed-wave and continuous-wave examinations. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 28(6), 1325-1359. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(98\)50126-X](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(98)50126-X)

- 16 PEREIRA, G. G., PETRUS, L. C., SANTOS, A. L. F., YAMAKI, F. L. & LARSSON, M. H. M. A. (2009) Evaluation of left ventricular diastolic echocardiographic parameters in healthy dogs by pulsed-wave Doppler. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 29(4), 291-294. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2009000400003>
- 17 YUILL, C. D. M. & O'GRADY, M. R. (1991) Doppler-derived velocity of blood flow across the cardiac valves in the normal dog. *Canadian Journal of Veterinary Research* 55(2), 185-192.
- 18 MUZZI, R. A. L., MUZZI, L. A. L., ARAÚJO, R. B. & CHEREM, M. 2006 Echocardiographic indices in normal German shepherd dogs. *Journal of Veterinary Science* 7(2), 193-198. <https://doi.org/10.4142/jvs.2006.7.2.193> PMid:16645347 PMCid:PMC3242114
- 19 YAMATO, R. J., LARSSON, M. H. M. A., MIRANDOLA, R. M. S., PEREIRA, G. G., YAMAKI, F. L., PINTO, A. N. B. C. F. & NAKANDAKARI, E. C. (2006) Parâmetros ecocardiográficos em modo unidimensional de cães da raça Poodle miniatura, clinicamente sadios. *Ciência Rural* 36(1), 142-148. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782006000100021>
- 20 BAVEGEMS, V., DUCHATEAU, L., SYS, S. U. & RICK, A. D. (2007) Echocardiographic reference values in Whippets. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 48, 230-238. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2007.00234.x>
- 21 CAVALCANTI, G. A. O., MUZZI, R. A. L., ARAÚJO, R. B. & CHEREM, M. (2007) Avaliação ecodopplercardiográfica da função diastólica em cães da raça Boxer. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 59, 1169-1176. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352007000500012>
- 22 SILVA, E. F., MELO, M. B., MUZZI, R. A. L., ARAÚJO, R. B. & TÔRRES, R. C. S. (2008) Índices ecodopplercardiográficos de função ventricular esquerda em cães das raças Boxer e Schnauzer miniatura. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 60, 71-75. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000100011>
- 23 REIS, A. C. et al. (2017) Parâmetros ecocardiográficos em cães saudáveis tratados com acepromazina, meperidina e sua associação. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 69, (6), 1437-1442. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8979>
- 24 FARIA, D. C., VASCONCELOS, L. P. S., TURBINO, N. R., MONZEM, S., LUIZ, M. A., PAZ, R. C. & GUIMARÃES, L. D. (2009) Técnicas de contenção química em cachorro-domo (Cerdocyon thous). *Acta Scientiae Veterinariae* 37(3), 265-269.

- 25 THOMAS, W. P. (1984) Two-dimensional, real-time echocardiography in the dog - technique and anatomic validation. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 25(2), 50-64. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.1984.tb01910.x>
- 26 O'GRADY, M. R., BONAGURA, J. D., POWERS, J. D. & HERRIN, D. S. (1986) Quantitative cross-sectional echocardiography in the normal dog. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 27(2), 34-49. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.1986.tb00001.x>
- 27 BAYÓN, A., PALACIO, M. J. F., MONTES, A., BERNAL, L. J. & PANIZO, C. G. (1994) Aspectos ecocardiográficos normales en perros Beagle y Mastín Español en crecimiento. *Anales de Veterinaria de Murcia* 9(10), 3-15.
- 28 PRADA, D. G., OLIVEIRA, V. M. C., LARSSON, M. H. M. A. & YAMAKI, F. L. (2012) Avaliação ecocardiográfica do átrio esquerdo de cães sadios por meio do modo-M convencional e do modo bidimensional. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 64(3), 585-592. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352012000300009>
- 29 BOON, J. A., WINGFIELD, W. E. & MILLER, C. W. (1983) Echocardiographic indices in the normal dog. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 24(5), 214-221. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.1983.tb00718.x>
- 30 LOMBARD, C. W. & SPENCER, C. P. (1985) Correlation of radiographic, echocardiographic and electrocardiographic signs of left heart enlargement in dogs with mitral regurgitation. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 26(3), 89-97. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.1985.tb01389.x>
- 31 MUZZI, R. A. L., ARAÚJO, R. B., MUZZI, L. A. L. & PENA, J. L. B. (2000) Ecocardiografia modo m em cães normais da raça pastor alemão (origem americana) do canil da polícia militar do estado de Minas Gerais, Brasil. *Ciência Rural* 30(5), 819-824. <https://doi.org/10.1590/S0103-8478200000500013>
- 32 BONAGURA, J. D. & SCHOBERT, K. E. (2009) Can ventricular function be assessed by echocardiography in chronic canine mitral disease?. *Journal of Small Animal Practice* 50(1), 12-24. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2009.00803.x> PMid:19765216
- 33 OLSEN, L. H., HÄGGSTRÖM, J. & PETERSEN, H. D. (2010) Acquired Valvular Heart Disease In: ETTINGER, S. J. & FELDMAN, E. C. *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. 7ed. Saunders, Canada. pp.1299-1319.

- 34 CHETBOUL, V. & TISSIER, R. (2012) Echocardiographic assessment of canine degenerative mitral valve disease. *Journal of Veterinary Cardiology* 14(1), 127-148. <https://doi.org/10.1016/j.jvc.2011.11.005> PMid:22366573
- 35 TRANQUILLI, W. J., THURMON, J. C. & GRIMM, K. A. (2014) *Anestesiologia e analgesia veterinária*. São Paulo: Lumb & Jones pp.1192.
- 36 CRIPPA, L., FERRO, E., MELLONI, E., BRAMBILLA, P. & CAVALLETTI, E. (1992) Echocardiographic parameters and indices in the normal Beagle dog. *Laboratory Animals* 26(3), 190-195. <https://doi.org/10.1258/002367792780740512> PMid:1501432

## CAPÍTULO 3 – Avaliação cardiológica em cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus 1758) criado em cativeiro

**Abstract:-[ Computed electrocardiography in Crab-eating Fox (*Cerdocyon thous*, Linnaeus 1758) raised in captivity]** Knowledge of cardiac physiology and morphology in wild canids is limited, and this information is important for species conservation. Due to this lack of information, the objective of this study was to carry out cardiological analysis of the clinical healthy Crab-eating Fox under pharmacological containment. Eleven animals were sedated with intramuscular 3mg/kg of meperidine and 0.05mg/kg of acepromazine and maintained with 3 to 5mg/kg intravenous propofol. It has been checked rhythm and heart rate, P wave duration and amplitude, PR interval duration, QRS complex duration and amplitude, QT interval duration, T wave polarity, and QRS electric axis. Blood pressure measurements were also performed using the doppler and oscillometric method and radiographic analysis of the thorax with calculus of the heart size in vertebrae (VHS). The mean, standard deviation and maximum and minimum values for the numerical variables were calculated, as well as the respective confidence intervals set at 95%. After the electrocardiographic examination a male was excluded by going to giardiasis. The electrocardiographic tracings of eight animals were in the base rhythm, one female presented supraventricular tachycardia and two males presented sinus arrhythmia. T wave polarity was positive in eight animals and biphasic in three of the younger animals. Pressure values are consistent with those of anesthetized domestic dogs and the subjective analysis of the chest resembles the Maned Wolf, with the exception of changes that may be due to nutrition. The VHS measurement presented values within the reference for domestic dogs, although they were also closer to those of maned Wolf. This study provided information that can be used for this specie and for other wild canids. The similarity of the results found with the standard established for domestic dogs makes it possible to use them as reference. The anesthetic protocol used was safe and efficient.

INDEX TERMS: Cardiology, *Cerdocyon thous*, Captivity.

**Resumo:-[ Eletrocardiografia computadorizada em cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus 1758) criado em cativeiro]** O conhecimento da fisiologia e morfologia cardíaca em canídeos silvestres é limitado, e estas informações são importantes para conservação da espécie. Devido a esta lacuna de informações o objetivo deste estudo foi realizar análise cardiológica do cachorro-do-mato, clinicamente hígido, sob contenção farmacológica. Onze animais foram sedados com 3mg/kg de meperidina e 0,05mg/kg de acepromazina intramuscular e mantidos com 3 a 5mg/kg propofol intravenoso. Verificou-se o ritmo e a frequência cardíaca, a duração e a amplitude da onda P, a duração do intervalo PR, a duração e a amplitude do complexo QRS, a duração do intervalo QT, a polaridade da onda T e o eixo elétrico QRS. Foram ainda realizados aferição de pressão arterial pelo método doppler e oscilométrico e análise radiográfica do tórax com cálculo do tamanho do coração em vértebras (vertebral heart size – VHS). Foram calculados a média, o desvio padrão e os valores máximo e mínimo para as variáveis numéricas, bem como os respectivos intervalos de confiança fixados em 95%. Após o exame eletrocardiográfico um macho foi excluído por estar com giardíase. Os traçados eletrocardiográficos de oito animais estavam no ritmo de base, uma fêmea apresentou taquicardia supraventricular e dois machos arritmia sinusal. A polaridade da onda T foi positiva em oito animais e bifásica em três dos animais mais jovens. Os valores pressóricos são condizentes com os de cães domésticos anestesiados e a análise subjetiva do tórax se assemelha ao Lobo-guará, com ressalva das alterações que podem ser devido à nutrição. A medida de VHS apresentou valores dentro da referência para cães domésticos, apesar de também serem mais próximas as do Lobo-guará. Este estudo forneceu informações que podem ser usadas para a espécie e para outros canídeos selvagens. A semelhança dos resultados encontrados com o padrão estabelecido para cães domésticos possibilita usa-los como referência. O protocolo anestésico utilizado se mostrou seguro e eficiente.

Termos de indexação: Cardiologia, *Cerdocyon thous*, Cativeiro.

## INTRODUÇÃO

O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) é um mamífero da família dos canídeos, amplamente distribuído pela América do Sul. O seu habitat é marcado por ambientes florestais, áreas campestres, bordas de florestas e áreas alteradas pelo homem (Moro-Rios et al. 2008, Ramírez-Chaves & Pérez 2015, Gonzalez et al. 2016). Não estão disponíveis estimativas precisas do tamanho populacional, no entanto, geralmente são consideradas estáveis. No entanto, anualmente centenas de indivíduos são encaminhados para centros de reabilitação e zoológicos vítimas de caça, matanças e incêndios florestais (Silva et al. 2004).

A eletrocardiografia (ECG) é um exame complementar utilizado na avaliação cardiovascular na clínica de carnívoros domésticos (Tilley 1992, Carvalho 2009, Oliveira 2013). É estabelecido como um método fácil de ser realizado, com baixos custos e muito útil para informações sobre o ritmo cardíaco (Tilley 1992, Ferreira et al. 2008). A avaliação da pressão sanguínea arterial também é uma ferramenta importante e indispensável na clínica veterinária, devido sua utilidade no diagnóstico, tratamento e acompanhamento de diversas doenças, bem como a monitorização de pacientes anestesiados ou sob cuidados intensivos (Carvalho et al 2009). O desenvolvimento de novas técnicas de imagem na medicina diagnóstica veterinária vem progredindo com rapidez e a cardiologia também acompanha esse progresso. Entre os diversos métodos de diagnóstico, a radiografia é considerada uma ferramenta essencial na avaliação cardíaca, auxiliando no diagnóstico de várias cardiopatias. Além de possibilitarem o estabelecimento de um prognóstico e do plano terapêutico adequado, ainda permitem acompanhar a sua progressão (Lamb et al., 2000; Estrada et al., 2009; Kealy et al., 2012)

Determinar as características anatômicas e a base morfológica de espécies selvagens representa uma contribuição científica importante, uma vez que fornece dados essenciais para realizar e melhorar o gerenciamento, o diagnóstico, os tratamentos clínicos e cirúrgicos em animais livres ou em cativeiro (Silva et al. 2014, Lima et al. 2016). Devido a esta lacuna de informações o objetivo deste estudo foi realizar avaliação cardiológica do cachorro-do-mato, clinicamente hígido sob contenção farmacológica.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados exames eletrocardiográficos de rotina em 11 *Cerdocyon thous* adultos, clinicamente hígidos, que foram resgatados filhotes de vida livre e alojados no (LAPAS) Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres da (UFU) Universidade Federal de Uberlândia, segundo metodologia estabelecida por Tilley (1992). Posteriormente 10 destes animais foram reavaliados para aferição de pressão arterial pelo método Doppler e oscilométrico e radiografia de tórax, sendo que um macho foi excluído por estar com giardíase. Todos considerados jovens adultos pelo tempo de alojamento, dentição e por terem atingido a maturidade sexual. O estudo obteve aprovação para uso de animais silvestres e pelo comitê de ética para uso de animais (CEUA/UFU 126/14). Todos os animais estavam aparentemente hígidos e os dados foram obtidos, no Hospital Veterinário da UFU, sob sedação com 3mg/kg de meperidina e 0,05mg/kg de acepromazina intramuscular e mantidos com 3 a 5mg/kg de propofol intravenoso segundo protocolo de indução de Conti-Patara e colaboradores (2009) para cães. A média da massa corporal foi de 6,07Kg (entre 4,8-7,4Kg) para o grupo de eletrocardiografia, sendo duas fêmeas e nove machos e o grupo que avaliou pressão arterial e radiografia de tórax apresentaram massa corporal média de 6,25Kg (entre 5,2-7,4Kg), sendo duas fêmeas e oito machos. Os animais cresceram em cativeiro, sendo acostumados a contenção física e química para exames de rotina.

Os exames eletrocardiográficos foram obtidos no aparelho TEB®ECGPC versão 6.2. Os traçados foram realizados com os animais devidamente posicionados em decúbito lateral direito, conforme padronização estabelecida por Tilley (1992). Foram registradas as derivações I, II, III, aVR, aVL e aVF. Os traçados eletrocardiográficos foram registrados na velocidade de 50 mm/segundo em sensibilidade 1mV = 1 cm. Foi avaliada a frequência cardíaca, ritmo, eixo elétrico (complexo QRS), medidas de amplitude (mV) e duração (s) de todas as ondas e intervalos na derivação II (onda P, intervalo PR, complexo QRS, segmento ST, onda T e intervalo QT). Os eletrocardiogramas foram analisados de acordo com os valores normais estabelecidos por Tilley (1992).

A determinação da pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM) foi realizada por método não invasivo por meio do dispositivo de Doppler vascular, aparelho da marca Medmega®, modelo DV610 e com auxílio do dispositivo de pressão oscilométrico analógico PetMap®. A pressão arterial sistólica foi mensurada utilizando-se primeiro o Doppler e em seguida o aparelho de pressão oscilométrico de acordo com técnicas previamente descritas. Em cada avaliação obtiveram-se cinco tomadas consecutivas e o primeiro valor obtido em ambos os métodos foi descartado. Desta forma, o valor final foi representado pela média aritmética das três aferições que apresentaram valores mais aproximados (Brown et al., 2007).

Foram realizadas radiografias torácicas em decúbito laterolateral direito e em posicionamento ventrodorsal, sempre objetivando maior pico inspiratório possível para obter maior contraste das estruturas intratorácicas. Para avaliação do exame radiográfico do tórax realizou-se primeiramente uma observação subjetiva, por um examinador especialista em radiodiagnóstico. Usando esse critério, a analogia ao relógio na projeção ventrodorsal é descrita por: arco aórtico localizado na posição de onze à uma hora; artéria pulmonar principal, que radiograficamente é denominada segmento da artéria pulmonar e fica entre uma a duas horas; aurícula esquerda de duas a três horas; ventrículo esquerdo de três a seis horas; de seis a nove horas ventrículo direito; e de nove a onze horas o átrio direito (Buchanan, 1968; O'brien, 2003).

Na projeção laterolateral direita, para estabelecimento do eixo cardíaco longo, foi usada a medida desde o bordo ventral da bifurcação do brônquio principal esquerdo até contorno mais distante do ápice cardíaco. A medida resultante, feita por um compasso, foi reposicionada sobre a borda cranial da quarta vértebra torácica e convertida em unidade de vértebras com aproximação de 0,1 vértebra. Além disso, foi medido o eixo cardíaco curto, posicionado na região mais alongada do terço médio cardíaco e perpendicular ao eixo longo, formando um ângulo de 90 graus onde se cruzam esses eixos. Esta medida também foi reposicionada sobre a borda cranial da quarta vértebra torácica e convertida em unidade de vértebra (Fig. 3). Nas radiografias ventrodorsais os eixos maior e menor do coração foram determinados de modo semelhante ao descrito anteriormente, e as medidas obtidas foram reposicionadas nas projeções laterais, a partir da borda cranial da quarta vértebra torácica. A soma dos valores dos eixos longo e curto, já convertida em unidades vertebrais, determina o VHS para cada animal.

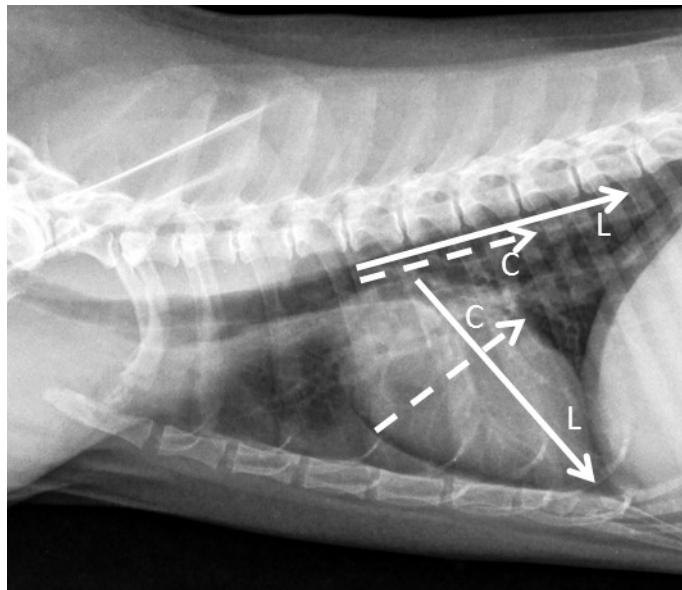


Fig 3: Radiografia lateral direita do tórax de um *Cerdocyon thous*. C, eixo curto; L, eixo longo. Nesta projeção foi realizado método de mensuração vertebral heart size (VHS). *Cerdocyon thous*, UFU 2018.

Para determinar a profundidade do tórax em centímetros, utilizou-se a projeção laterolateral, foi medida a distância entre a borda cranial do processo xifoide à borda ventral da coluna junto à oitava vértebra torácica por meio de linha perpendicular à coluna vertebral. Para determinação da largura do tórax utilizou-se a projeção ventrodorsal, medindo em centímetros a distância entre as bordas mediais da oitava costela junto à sua curvatura lateral. O valor da profundidade do tórax foi dividido pela sua largura, sendo resultados superiores a 1,25 cm considerado tórax profundo, resultados inferiores á 0,75cm tórax largo e intermediário quando o valor desta razão estivesse entre esses limites, segundo Buchaman e Bucheler (1995). Os valores de VHS obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva para o cálculo do valor médio e do desvio-padrão. A análise estatística de todos os dados utilizou o software SPSS 20.0. Calcularam-se as medidas de posição e dispersão de todas as variáveis estudadas, bem como os respectivos intervalos de confiança fixados em 95%.

## RESULTADO

Os traçados eletrocardiográficos de oito animais apresentavam ritmo sinusal, uma fêmea apresentou taquicardia supraventricular e dois machos, arritmia sinusal. A polaridade da onda T foi positiva em oito animais e bifásica em três dos animais mais jovens. O eixo elétrico QRS foi de 60 a 90° em dez animais sendo de 30 a 60° em apenas um macho. O Quadro 1 resume os parâmetros obtidos a partir do traçado eletrocardiográfico.

**Quadro 1. Valores médios, desvio padrão, valores máximos e mínimos do batimento cardíaco, duração das ondas e sua amplitude em *Cerdocyon thous*, sob anestesia, de cativeiro.**

Parâmetro	Média	Desvio Padrão	Valores mínimos	Valores máximos
Frequência cardíaca (bpm)	137,1	39,99	83	232
Duração onda P (s)	0,048	0,010	0,037	0,067
Amplitude onda P (mV)	0,12	0,031	0,07	0,18
Intervalo PR (s)	0,093	0,015	0,077	0,123
Duração QRS (s)	0,048	0,042	0,043	0,053
Amplitude onda R (mV)	0,861	0,271	0,34	1,10
Intervalo QT (s)	0,191	0,025	0,160	0,240

(bpm)= batimento por minutos; (s) = segundos; (mV) = milivolts.

O quadro dois apresenta a média, os valores mínimos e máximos, o desvio-padrão e o coeficiente de variação dos valores da pressão arterial sistêmica pelos métodos oscilométrico e Doppler. Na avaliação subjetiva do exame radiográfico do tórax observou-se um total de 13 pares de costelas, sendo que o coração estava inserido entre o 3º e o 7º pares na projeção laterolateral e entre o 4º e o 11º na projeção ventrodorsal. Todos os animais também apresentavam calcificação da cartilagem costocondral e acentuado contato do coração com o esterno. Os achados mais frequentes foram o paralelismo da traqueia em relação à coluna vertebral em nove animais, calcificação leve de seus anéis em cinco dos animais e acentuada nos demais. Na projeção laterolateral o tamanho do coração, do seu ápice a carina da traqueia, abrangeu três espaços intercostais em oito dos animais e 2,5 em apenas dois deles. O comprimento ápico-basilar foi 1/4 em seis animais, 1/7 em três animais e 1/10 da altura do tórax em um macho.

**Quadro 2: Valores da pressão arterial sistêmica de 10 cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) sob anestesia, de cativeiro.**

	Método oscilométrico			Método Doppler
	PA Sistólica	PA Diastólica	PA Média	PA Sistólica
Média±DP	94,33±7,90	48,20±7,39	62,30±6,51	99,6±17,71
Mínimo	84,00	39,67	55,00	72,33
Máximo	112,67	62,33	74,33	129,33
IC 95%	88,67-99,98	42,90-53,49	57,64-66,95	86,92-112,27

PAS= pressão arterial sistêmica; DP= desvio padrão; IC= intervalo de confiança.

Os vasos sanguíneos, onde cruzam com a quarta costela não excederam a largura da porção mais estreita desta costela em seis animais, sendo que nos demais não foi possível a visualização adequada. Estando em três animais os vasos bem evidenciados e em um destes também os brônquios, em outros dois apenas os brônquios. O coração se apresentou elíptico em apenas quatro animais. Na projeção ventrodorsal, considerando a analogia entre um coração e um relógio, foi observado arredondamento de 12 a 2 horas em seis animais. Foi encontrado aumento de 6 a 12 horas em três animais, de 9 a 12 horas em dois animais, em uma fêmea de 6 a 9 horas e em um macho de 12 a 3 horas, considerando coração do cão doméstico como referência.

Os valores do VHS, eixos, largura e profundidade do coração nas duas projeções radiográficas estão descritos no quadro três. O valor médio da profundidade do tórax dividido pela média da sua largura foi 0,88 sendo considerado um tórax intermediário segundo Buchaman e Bucheler (1995).

**Quadro 3: Valores do vertebral heart size (VHS), eixos, largura e profundidade do coração nas duas projeções radiográficas de 10 cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) sob anestesia, de cativeiro.**

	Projeção Laterolateral				Projeção ventrodorsal			
	Eixo	Eixo	VHS	Profundidade	Eixo	Eixo	VHS	Largura
	Longo	Curto			Longo	Curto		
Média	4,87	3,59	8,47	8,87	4,85	3,29	8,14	10,06
±DP	±0,19	±0,28	±0,24	±0,72	±0,21	±0,26	±0,43	±0,81
Mínimo	4,37	3,17	8,17	7,77	4,47	2,97	7,63	8,40
Máximo	5,03	3,97	8,93	10,27	5,17	3,77	8,87	11,43
IC 95%	4,73	3,39	8,29	8,35	4,69	3,10	7,83	9,47
	5,01	3,79	8,64	9,39	5,00	3,48	8,45	10,64

DP: desvio padrão; IC: intervalo de confiança.

## DISCUSSÃO

A semelhança dos resultados eletrocardiográficos encontrados com o padrão estabelecido para cães domésticos possibilita usa-los como referência para este grupo de *Cerdocyon thous*. Os valores pressóricos também são condizentes com o de cães domésticos anestesiados e a análise subjetiva do tórax se assemelhou ao Lobo-guará, com ressalva das alterações que podem ser devido à nutrição (Estrada et al. 2009). As medidas de VHS apresentaram valores, também, dentro do padrão para cães domésticos, apesar de novamente serem mais próximas as do Lobo-guará (Estrada et al. 2009). A anestesia de animais silvestres é considerada um procedimento de risco devido à falta de padrão de referência para as espécies (Farias et al. 2009). Todos os animais deste estudo foram criados em cativeiro, acostumados com o manejo para exames de rotina, o que possibilitou uma indução anestésica semelhante à Conti-Patara e colaboradores (2009) em seu estudo com cães idosos, sendo a anestesia e a manutenção com o uso de propofol. Este protocolo se mostrou eficiente, pois promoveu um bom grau de relaxamento muscular com poucas alterações sobre o sistema cardíaco e respiratório.

A maioria dos valores encontrados no exame eletrocardiográficos destes animais está de acordo com os parâmetros de normalidade estabelecidos para cães domésticos (Tilley 1992). No presente estudo, apenas dois animais apresentaram (FC) frequência cardíaca acima de 160 (bpm) batimentos por minuto, um macho com 162 bpm e uma fêmea com 232 bpm que apresentou taquicardia supraventricular. Aleixo e colaboradores (2017) encontraram FC mais elevada em cadelas de várias raças e acredita ser devido à modulação da eletrofisiologia celular resultante de diferenças hormonais entre sexos como ocorre no homem. No entanto, apesar deste estudo contar com apenas duas fêmeas, a FC em cães é altamente variável e pode ser alterada com o estresse e à excitação (Hanton & Rabemampianina 2006, Mukherjee et al. 2015). Conti-Patara e colaboradores (2009), utilizando mesmo protocolo para indução e mantendo os animais com isofluorano, relatou taquicardia sinusal associada ao plano superficial da anestesia em 5% dos cães. Apesar dos animais deste estudo serem acostumados ao manejo, a contenção física sempre gera muito estresse, assim, um plano anestésico mais superficial pode explicar essa FC aumentada.

A arritmia sinusal respiratória é uma alteração fisiológica no ritmo cardíaco e pode ser característica da população e refletir uma maior estimulação vagal nestes animais (Gava et al. 2011, Cardoso et al. 2013). A frequência cardíaca tende a aumentar na inspiração e diminuir com a expiração devido ao aumento da atividade parassimpática no nodo sinoatrial, resultando em flutuações no tônus vagal, sendo um achado normal e frequente em cães (Ware 2007, Cardoso et al. 2013). Certas condições estão associadas à presença de arritmias e taquicardia supraventriculares. No entanto, esta fêmea nunca apresentou nenhuma alteração ao exame clínico, radiografia de tórax e ao exame ecodopplercardiográfico de rotina, além da taquicardia. Porém a causa mais provável que não pode ser descartada, uma vez que esse animal não fazia uso de nenhum outro medicamento, é a anestesia geral a qual foi submetido (Tilley 1992, Soares et al. 2011).

No presente estudo, as ondas P foram positivas em todos os animais, a duração da onda P inferior a 0,04 segundos foi observada em apenas um macho com FC de 162 e arritmia sinusal. Considerando-se os parâmetros de normalidade estabelecidos para cães domésticos (Tilley 1992), as medidas de duração da onda P para o *Cerdocyon thous* ultrapassaram esses valores. Porém, nenhum animal apresentou sinal de doença cardíaca. A onda P é gerada pela despolarização atrial, sendo o aumento da sua duração sugestivo de aumento de átrio esquerdo (Tilley, 1992, Cardoso et al., 2013; Oliveira et al., 2013). No entanto, segundo Savarino et al. (2012), este aumento possui valor limitado, na detecção do aumento atrial esquerdo, pois possui sensibilidade e especificidade baixas quando comparado com a ecocardiografia. Oliveira e colaboradores (2013) acreditam que este aumento na duração da onda P encontrado em diversos estudos pode ser atribuído à maior sensibilidade do sistema computadorizado (Gava et al. 2011).

A amplitude da onda P representa a magnitude da despolarização atrial do nó sinoatrial para o nodo atrioventricular (Tilley, 1992). Mukherjee e colaboradores (2015) encontraram maiores amplitudes da onda P em cães da raça Labrador e acreditam ser resultado da maior FC (110 bpm) ou devido ao estresse do exame. No entanto, apesar de anestesiados, os animais deste estudo apresentam maior FC média (137 bpm) e embora os valores estejam dentro do padrão de normalidade para cães domésticos eles foram inferiores aos encontrados em vários estudos (Tilley, 1992; Cardoso et al., 2013; Oliveira et al., 2013; Mukherjee et al., 2015; Aleixo et al., 2017).

Os resultados deste estudo para pressão arterial e frequência cardíaca estão de acordo com a literatura para cães domésticos anestesiados (Valverde et al., 2012; Muir et al., 2014). Valores confiáveis de pressão arterial sistólica podem ser obtidos tanto pelo método Doppler vascular quanto pelo oscilométrico, para cães domésticos, porém os valores de pressão arterial diastólica não são confiáveis (Cabral et al., 2010; Muir et al., 2014; Tebaldi et al., 2015). Apenas dois animais apresentaram uma aferição da pressão arterial sistólica pelo método Doppler abaixo de 90mmHg, porém com valor médio das três aferições dentro do intervalo de referência. A hipotensão parece ser mais prevalente em animais que são muito jovem, idosos ou criticamente doentes (Redondo et al., 2007; Muir et al., 2014). No entanto, cada padrão racial, de cães domésticos, deve ter seu valor pressórico padrão para confirmação de diagnóstico fidedigno (Tebaldi et al., 2015). A avaliação da pressão é imprescindível na hipotensão, pois existe um risco iminente de morte (Tebaldi et al., 2015). A hipotensão, geralmente definida como pressão arterial sistólica menor que 90 mmHg ou média da pressão arterial inferior a 65mm Hg, o que ocorre em 7% a 38% das anestesias gerais em cães domésticos.

A radiografia torácica, mesmo com algumas limitações, é o método não invasivo mais utilizado para o diagnóstico de insuficiência cardíaca congestiva, por permitir a avaliação de outras estruturas, como campos pulmonares e vascularização pulmonar, além da análise da silhueta cardíaca (Lamb et al.,

2000; Kraetschmer et al., 2008; Kealy et al., 2012). As bordas das câmaras cardíacas foram avaliadas utilizando a posição dos números de um relógio como pontos de referência como preconizado para cães domésticos. A analogia considera o contorno externo do coração e como as margens do coração contêm várias estruturas que se sobrepõem é uma forma de simplificar a localização dessas estruturas (Buchanan, 1968; O'brien, 2003). Na avaliação subjetiva do exame radiográfico do tórax o coração apresentou ocupar maior espaço no tórax quando comparado ao cão doméstico, além de ser mais arredondado e em maior contato com o esterno na maioria dos animais. Porém apresentou tamanho em espaços intercostais compatíveis com cães domésticos na projeção latero-lateral (Buchanan & Bücheler, 1995; Buchanan, 2000). O *Cerdocyon thous* possui mesma quantidade de costelas e inserção do coração no mesmo intervalo de pares de costela que os cães domésticos na projeção laterolateral, porém na projeção ventrodorsal ele ocupa um intervalo maior e mais caudal (Getty, 1995). Estrada e colaboradores (2009), em seu estudo com lobos-guará, encontraram um formato mais alongado do coração e afirmam que com o passar da idade se acentua o alinhamento horizontal do coração (contato esternal). A radiopacidade de várias estruturas do tórax, como são animais jovens, sugerem problemas nutricionais. É muito difícil fornecer ao animal de cativeiro exatamente o mesmo tipo de alimentação que ele consumiria em vida livre, ainda mais sendo uma espécie onívora, tendendo à carnívoria, com característica oportunista e sazonal (Rocha et al., 2008).

O sistema de escala vertebral é o método objetivo de avaliação da silhueta cardíaca, que mede o tamanho do coração em vértebras (vertebral heart size - VHS), desenvolvida por Buchanan e Bücheler (1995). Estes autores definiram valores de referência aplicáveis a todas as raças de cães domésticos. Contudo, outros autores demonstraram a necessidade de determinar valores específicos para cada raça (Lamb et al., 2001; Kraetschmer et al., 2008; Jepsen-Grant et al., 2013; Bodh et al., 2016). Neste estudo de Buchanan e Bücheler de 1995, 98% dos cães estudados apresentaram VHS  $\leq 10,5$ , ficando assim proposto esse valor como limite máximo para cães com silhueta cardíaca normal. O valor médio do VHS neste estudo está dentro do padrão preconizado para cães com mesma silhueta, porém é inferior a diversos estudos em diferentes raças de cães domésticos (Lamb et al., 2001; Jepsen-Grant et al., 2013; Azevedo et al., 2016; Bodh, 2016). No entanto, os valores encontrados foram muito próximos ao encontrado em lobos-guará (Estrada et al., 2009). O sistema de escala cardíaca pelo VHS é um dado complementar para a avaliação radiográfica, não devendo ser utilizado como único parâmetro. A ultrassonografia ainda permanece como o padrão ouro para a avaliação do tamanho das câmaras cardíacas (Lamb et al., 2001; Kraetschmer et al., 2008; Jepsen-Grant et al., 2013; Bodh et al., 2016).

Todo estudo com animais silvestres apresenta certa limitação quanto ao número de animais, portanto, os achados não são necessariamente representativos de toda a população. Os animais silvestres podem possuir variações morfolofisiológicas variando de acordo com o seu habitat e contato ou não com outros grupos de indivíduos. Assim podem possuir variações dentro da mesma espécie como ocorre com os cães domésticos. Como não existe padronização na avaliação cardiológica dessa espécie antes dos animais serem submetidos ao estresse da captura e contenção, não é possível precisar se os procedimentos realizados antes da anestesia podem ter influenciado nos resultados.

## CONCLUSÕES

O presente estudo forneceu informações sobre a avaliação cardiológica do cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*), clinicamente hígido e criado em cativeiro, sob contenção química. Este resultado pode ser usado como guia para a espécie na avaliação cardiológica, bem como para trabalhos de pesquisa adicionais em cardiologia de canídeos silvestres. Pode-se considerar o cão doméstico como guia na análise cardiológica desta espécie no exame eletrocardiográfico e para os valores pressóricos ou de cães anestesiados. No entanto, a análise subjetiva do tórax e os valores de VHS são mais próximos a outros canídeos silvestres. O protocolo de contenção química utilizado se mostrou eficiente para a espécie promovendo um bom grau de relaxamento muscular com poucas alterações sobre o sistema cardíaco e respiratório.

## REFERÊNCIAS

- Aleixo A.S.C., Oba A.A.E., Souza F.F., Cruz R.K.S., Fillippi M.G., Chiacchio S.B., Tsunemi M. & Lourenço M.G. 2017. Scaling Relationships Among Heart Rate, Electrocardiography Parameters, and Body Weight. Topics in Compan An Med. 32:66–71. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2017.06.002> PMid:28992907
- Azevedo G. M., Pessoa G. T.; Moura L. S., Sousa F. C. A., Rodrigues R. P. S., Sanches M. P. & Alves F.R. 2016. Comparative study of the vertebral heart scale (VHS) and the cardiothoracic Ratio (CTR) in Healthy Poodle Breed dogs. Acta Sci. Vet. 44(1387), 1-7.
- Bodh D., Hoque M., Saxena A. C., Gugjoo M. B., Bist D. & Chaudhary J. K. 2016 Vertebral scale system to measure heart size in thoracic radiographs of Indian Spitz, Labrador retriever and Mongrel dogs. Vet World, 9(4), 371-376. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2016.371-376> PMid:27182132  
PMCID:PMC4864478
- Brown S., Atkins C., Bagley R., Carr A., Cowgill L., Davidson M., Egner B., Elliot J., Henik R., Labato M., Littman M., Polzin D., Ross L., Snyder P. & Stepien R. 2007. Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. J. Vet. Intern. Med. 21:542-558.  
<https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2007.tb03005.x> PMid:17552466
- Buchanan J. W. 1968 Radiology of the heart. Proceedings 35th Annual Meeting of American Animal Hospital Association 35-36.
- Buchanan J. W. & Bücheler, J. 1995. Vertebral scale system to measure canine heart size in radiographs. J Am Vet Med Assoc. 206, 194-199.
- Buchanan J. W. 2000. Vertebral scale system to measure heart size in radiographs. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 30, 379-393. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(00\)50027-8](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(00)50027-8)
- Cabral R. R., Ciasca B. D., oliveira V. M. C., Vaz-Curado A. P. & Larsson M. H. M. A. 2010. Valores da pressão arterial em cães pelos métodos oscilométrico e Doppler vascular. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 62(1), 64-71  
<https://doi.org/10.1590/S0102-09352010000100009>
- Cardoso M.J.L., Melussi M., Zacarias Junior A., Claudino J. & Fagnani R. 2013. Eletrocardiografa computadorizada em cães da raça *American pit bull terrier*. Semina: Ciênc Agrár. 34(5):2341-2348.  
<https://doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n5p2341>
- Carvalho C.F., Tudury E.A., Neves I.V., Fernandes T.H.T., Gonçalves L.P. & Salvador R.R.C.L. 2009. Eletrocardiografia pré-operatória em 474 cães. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61:590-597.  
<https://doi.org/10.1590/S0102-09352009000300011>

Conti-Patara A., Fantoni D.T. & Cortopassi S.R.G. 2009. Electrocardiographic study on geriatric dogs undergoing general anesthesia with isoflurane. Cienc Rural. 39(2): 453-459.  
<https://doi.org/10.1590/S0103-84782008005000085>

Estrada A.H., Gerlach T.J., Schmidt M.K., Siegal-Willott J.L., Atkins A.L., Gilder J.V., Citino S.B. & Padilla L.R. 2009. Cardiac Evaluation of Clinically Healthy Captive Maned Wolves (*Chrysocyon brachyurus*). J. Zoo Wildl. Med. 40(3):478-486. <https://doi.org/10.1638/2008-0154.1> PMid:19746863

Farias D.C., Vasconcelos L.P.S., Turbino N.R., Monzem S., Luiz M.A., Paz R.C. & Guimarães L.D. 2009. Técnicas de contenção química em cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). Acta Sci Vet. 37(3): 265-269.

Ferreira F.S., Vale D.F., Ramos R.M. & Carvalho C.B. 2008. Eletrocardiograma na monitoração anestésico-cirúrgica de cães. J. Bras. Ciênc. Anim. 1(2):121-134.

Gava F.N., Paulino-Junior D., Pereira Neto G.B., Pascon J.P.E., Sousa M.G., Champion T. & Camacho A.A. 2011. Eletrocardiografa computadorizada em cães da raça Beagle. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 639(2):317-321.  
<https://doi.org/10.1590/S0102-09352011000200007>

Gonzalez R.C., Castro T.M. & Silva-Soares T. 2016. Predation of the Water snake *Erythrolamprus miliaris* (Serpentes: Dipsadidae) by the Crab-eating fox *Cerdocyon thous* (Carnivora: Canidae). Bol. Mus. Biol. Mello Leitão 38(4):315-323.

Getty R. 1995. Anatomia dos animais domésticos. Rio de Janeiro:Guanabara. 2, 1381-1684.

Hanton G. & Rabemampianina Y. 2006. The electrocardiogram of the Beagle dog: Reference values and effect of sex, genetic strain, body composition and heart rate. Lab. Anim. 40:123-136.  
<https://doi.org/10.1258/002367706776319088> PMid:16600072

Jepsen-Grant K., Pollard R. E. & Johnson L.R. 2013. Vertebral heart scores in eight dog breeds. Veterinary Vet Radiol Ultrasound. 54(1), 3-8. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2012.01976.x> PMid:22994206

Kealy J. K., Graham J. P. & Mcallister H. O. 2012. Tórax In: Kealy J. K., Graham J. P. & Mcallister H. Radiologia e Ultrassonografia do Cão e Gato 5ed. Elsevier, Rio de Janeiro. pp.199-349.

Kraetschmer S., Ludwig K., Meneses F., Nolte I. & Simon D. 2008. Vertebral heart scale in the beagle dog. J Small Anim Pract. 49, 240-243. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2007.00531.x> PMid:18422506

Lamb C. R., Tyler M., Boswood A., Skelly B. J. & Cain M. 2000. Assessment of the value of the vertebral heart scale in the radiographic diagnosis of cardiac disease in dogs. Vet Rec. 146, 687-690.  
<https://doi.org/10.1136/vr.146.24.687> PMid:10887980

Lamb C. R., Wikeley H., Boswood A. & Pfeiffer D. U. 2001. Use of breed-specific ranges for vertebral heart scale in dogs as an aid to radiographic diagnosis of cardiac disease. Vet. Rec. 148, 707-711  
<https://doi.org/10.1136/vr.148.23.707> PMid:11430680

Lima A.R., Souza D.C., Carmo D.C., Santos J.T. & Branco E. 2016. Ramos colaterais do arco aórtico e suas principais ramificações no cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). Pesq Vet Bras. 36(7):647-651.  
<https://doi.org/10.1590/S0100-736X2016000700015>

Moro-Rios R.F., Silva-Pereira J.E., Silva P.W., Moura-Britto M. & Marques D.N. 2008. Manual de Rastros da Fauna Paranaense. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba. 70p.

Muir W. W., Ueyama Y., Pedraza-Toscano A., Vargas-Pinto P., Delrio C. L., George R. S., Youngblood B. L. & Hamlin R. L. 2014. Arterial blood pressure as a predictor of the response to fluid administration in euvolemic nonhypotensive or hypotensive isoflurane-anesthetized dogs. J Am Vet Med Assoc. 245, 1021-1027. <https://doi.org/10.2460/javma.245.9.1021> PMid:25313813

Mukherjee J., Das P.K., Ghosh P.R., Banerjee D., Sharma T., Basak D. & Sanyal S. 2015. Electrocardiogram pattern of some exotic breeds of trained dogs: A variation study, Vet World. 8(11): 1317-1320.  
<https://doi.org/10.14202/vetworld.2015.1317-1320>

O'brien R. T. 2003. Radiologia Torácica para o Clínico de Pequenos Animais. 1ed. Roca, São Paulo. pp.147

Oliveira L.S., Santos R.R.B., Melo M.B., Laranjeira D.F. & Barrouin-Melo S.M. 2013. Eletrocardiografia computadorizada em cães: estudo comparativo. Pesq Vet Bras. 33(7):949-953.  
<https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000700018>

Ramírez-Chaves H.E. & Pérez W.A. 2015. New record of crab-eating fox in Southwestern Colombia, with comments on its distribution in Colombia and Ecuador. Canid Biol. Con. 18(3):6-9.

Redondo J. I., Rubio M., Soler G., Serra I., Soler C. & Gómez-Villamandos R. J. 2007. Normal values and incidence of cardiorespiratory complications in dogs during general anaesthesia. A review of 1281 cases. J. Vet. Med. A Physiol. Pathol. Clin. Med. 54, 470-477 <https://doi.org/10.1111/j.1439-0442.2007.00987.x>  
PMid:17931219

Rocha V. J., Aguiar, L. M., Silva-Pereira, J. E., Moro-Rios, R. F. & Passos, F. C. 2008. Feeding habits of the crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Carnivora:Canidae), in a mosaic área with native and exotic vegetation in Southern Brazil. Revista Brasileira de Zoologia 25(4), 594-600 <https://doi.org/10.1590/S0101-81752008000400003>

Savarino P., Borgarelli M., Tarducci A., Crosara S., Bello N.M. & Margiocco M.L. 2012. Diagnostic performance of P wave duration in the identification of left atrial enlargement in dogs. J Small Anim Pract. 53,267-272. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2012.01200.x> PMid:22512699

Silva A.S.L., Feliciano M.A.R., Motheo T.F., Oliveira J.P., Kawanami A.E., Werther K., Palha M.D.C. & Vicente W.R.R. 2014. Mode B ultrasonography and abdominal Doppler in crab-eating-foxes (*Cerdocyon thous*). Pesq Vet Bras. 34(Supl.1):23-28. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2014001300005>

Soares F.A.C., Reis K.D.H.L., Bianchi S.P., Mombach V.S., Valente F.S., Muccillo M.S., Neuwald E.B. & Gerardi D.G. 2011. Flutter atrial e taquicardia ventricular em cão com síndrome dilatação e vólvulo gástrico. Acta Sci Vet. 39(4)1005:1-5.

Tebaldi M., Machado L. H. A. & Lourenço M. L. G. 2015. Pressão arterial em cães: Uma revisão. Arq. Bras. de Med. Vet. e Zoot. 22(2), 198-208.

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

Valverde A., Gianotti G., Rioja-Garcia E. & Hathway A. 2012. Effects of high-volume, rapid-fluid therapy on cardiovascular function and hematological values during isoflurane-induced hypotension in healthy dogs. Cana, Vet. Jou. 76(2), 99-108

Ware W.A. 2007. Cardiovascular disease in small animal medicine. 1ed. London: Manson Publishing, 396p.

## Veterinary Record Style guide and format

Research papers should include a title of not more than 15 words; the names, qualifications and addresses of each author; an email address for the corresponding author; and an abstract of not more than 200 words covering the methods and results of the study. They should be set out in the following sections: abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, acknowledgements, references. Clinical papers should follow a similar overall arrangement, modified appropriately. The text should be as concise as possible; the length should not exceed 4000 words. The word count excludes the title, author details, abstract, tables, figure legends, acknowledgements and references. After a manuscript has been revised, authors will be asked to submit both a ‘marked copy’ with changes tracked in Word and a ‘clean’ copy with no tracked changes. On acceptance, a one-page summary of the article will be requested and must be provided before the paper is published online (for more information [click here](#)). To submit a paper [click here](#).

### Format

The most common word processing formats are accepted for text and tables, although Word (.doc or .docx) is preferred. Images must be submitted as GIF, TIFF, EPS or JPEG files and should not be embedded in the Word file.

### Tables and illustrations

Tables should be kept to a minimum and should be created in Word. The legend should clearly explain what data the table is presenting without the need to refer back to the text. Tables should not duplicate information presented in figures.

Line figures and photographs will normally be reproduced at column width (88 mm). Histograms should be presented in a simple, two-dimensional format, with no background grid; graded colour tones should be avoided.

Digital images should be sent as GIF, TIFF, EPS or JPEG files, in CMYK format, at a minimum resolution of 300 dpi at an image size of 8.5 cm across. Please label them to correspond with the list of numbered figure captions; for example ‘Figure 3.jpg’ or ‘Figure 7B.jpg’, etc.

## Style

Measurements should be expressed in the metric system or in SI units. Temperatures should be given in °C. Centrifugation speeds should be given in g.

All abbreviations should be spelled out in full the first time they are used in the text with the exception of the following: [click here](#)

Medicines should be referred to by the generic name (recommended International Non-Proprietary Names [rINNs]), as listed on the website of the Medicines and Healthcare products Regulatory Agency, followed by the proprietary name and manufacturer in brackets when first mentioned; eg, fenbendazole (Panacur; Intervet).

Parasitic infections should be referred to according to the Standardised Nomenclature of Parasitic Diseases (SNOPAD) guidelines, which are summarised by the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology.

Spelling should be in British English.

Research should be written in the third person.

## References

References should be given in the Vancouver format.

In the text references should be numbered as they appear. In the reference list they should be given in numerical order.

## Papers

All authors' names and initials should be given followed by the date, title of the paper, full title of the journal, volume number and full page range.

For example: 1 YANG, P. C., CHU, R. M., CHUNG, W. B. & SUNG, H. T. (1999) Epidemiological characteristics and financial costs of the 1997 FMD epidemic in Taiwan. Veterinary Record 145, 731-734

### Books

Book references should include all authors' names and initials followed by the date, chapter title if appropriate, the full title of the book, the edition, the editors, publisher and page numbers of material referred to.

For example: 2 MORRIS, J. A. & SOJKA, W. J. (1985) Escherichia coli as a pathogen in animals. In The Virulence of Escherichia coli. Reviews and Methods. Ed M. Sussman. Academic Press. pp 47-77

### Proceedings

Proceedings should include all authors' names and initials followed by the date, the title of the paper given at the meeting, proceedings title, the editors (if applicable), town, country, date of event, and page numbers (if applicable).

For example: 3 MILLER, W. (1976) A state-transition model of epidemic foot-and-mouth disease. Proceedings of an International Symposium: New Techniques in Veterinary Epidemiology and Economics. Reading, July 12 to 15, 1976. p 56

### Websites

Websites should include all authors' names and initials followed by the date, the title of the page, website address and date accessed.

For example: 4 DEFRA (2001) Explanation of Foot and Mouth Restrictions. [www.defra.gov.uk/animalh/diseases/fmd/disease/restrictions/explanation.asp](http://www.defra.gov.uk/animalh/diseases/fmd/disease/restrictions/explanation.asp). Accessed August 24, 2001

### Supplements (Suppl)

Goes after volume number, before page numbers, not in bold.

Accepted for publication

Reference goes in reference list in above format except '(In press)' is added after the journal title instead of the volume and page number(s). If available the doi number should be added.

Submitted

Reference does not go in the reference list. Instead, list all authors (surnames + initials) with 'unpublished observations': (F. Jones, T. Bloggs, unpublished observations).

ANON

References always go first.

MAC, MC

Treated as MAC for alphabetical order, ST treated as Saint.

Jr/III

Keep like this in authors' names after last initial, for example, KING, S. W., Jr, JONES, A. T., III.

Keep style

As in original title with respect to capital letters, for example, upper case for names of dogs, Thoroughbreds, and so on if this is the case in the original, but change to lower case after a colon (for example, Part 1: the stomach . . . , not Part 1: The stomach).

Personal communications

Should be cited within the text and follow the form (A. B. Smith, personal communication).

Reports

Should be styled as for books as far as possible.

### Thesis

For example, PhD thesis, Name of the university at which it was undertaken.

### Number of authors

If the number of authors listed is more than 12, please list the first six and then add ‘and others’



**Os artigos devem ser submetidos através do Sistema Scholar One, link <<https://mc04.manuscriptcentral.com/pvb-scielo>>, com os arquivos de texto na versão mais recente do Word e formatados de acordo com o modelo de apresentação disponíveis no ato de submissão e no site da revista ([www.pvb.com.br](http://www.pvb.com.br)). Devem constituir-se de resultados de pesquisa ainda não publicados e não considerados para publicação em outro periódico.**

Apesar de não serem aceitas comunicações (Short communications) sob a forma de "Notas Científicas", não há limite mínimo do número de páginas do artigo enviado. Embora sejam de responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos artigos, o Conselho Editorial, com a assistência da Assessoria Científica, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias. Os artigos submetidos são avaliados pelos pares (peer review) e, aceitos para publicação, com dois pareceres favoráveis ou rejeitados, por dois pareceres desfavoráveis

Os direitos autorais dos artigos aceitos para publicação permanecem com os autores.

**NOTE: Em complementação aos recursos para edição da revista é cobrada taxa de publicação (paper charge) no valor de R\$ 1.500,00 por artigo editorado, na ocasião do envio da comunicação de aceite, ao autor para correspondência. Não há taxa de submissão e avaliação de artigo.**

**1. Os artigos devem ser organizados em Título, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÕES, Agradecimentos e REFERÊNCIAS:**

- a) o **Título** deve ser conciso e indicar o conteúdo do artigo; pormenores de identificação científica devem ser colocados em MATERIAL E MÉTODOS.
- b) **O(s) Autor(es) deve(m) sistematicamente abreviar seus nomes quando compridos**, mas mantendo o primeiro nome e o último sobrenome por extenso, como por exemplo: Paulo Fernando de Vargas Peixoto escreve Paulo V. Peixoto (inverso, Peixoto P.V.); Franklin Riet-Correa Amaral escreve Franklin Riet-Correa (inverso, Riet-Correa F.). **Os artigos devem ter no máximo 8 (oito) autores;**
- c) o **ABSTRACT** deve ser uma versão do RESUMO em português, podendo ser mais explicativo, seguido de "INDEX TERMS" que incluem palavras do título;
- d) o **RESUMO** deve conter o que foi feito e estudado, indicando a metodologia e dando os mais importantes resultados e conclusões, seguido dos "TERMOS DE INDEXAÇÃO" que incluem palavras do título;

- e) a **INTRODUÇÃO** deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a mesma assuma importância principal, e finalizar com a indicação do objetivo do artigo;
- f) em **MATERIAL E MÉTODOS** devem ser reunidos os dados que permitam a repetição da experimentação por outros pesquisadores. Em experimentos com animais, deve constar a aprovação do projeto pela Comissão de Ética local;
- g) em **RESULTADOS** deve ser feita a apresentação concisa dos dados obtidos. **Quadros** (em vez de Tabelas) devem ser preparados sem dados supérfluos, apresentando, sempre que indicado, médias de várias repetições. É conveniente expressar dados complexos, por gráficos (=**Figuras**), ao invés de apresentá-los em Quadros extensos;
- h) na **DISCUSSÃO** devem ser discutidos os resultados diante da literatura. Não convém mencionar artigos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma obrigação do autor e da revista de publicá-los;
- i) as **CONCLUSÕES** devem basear-se somente nos resultados apresentados;
- j) **Agradecimentos** devem ser sucintos e não devem aparecer no texto ou em notas de rodapé;
- k) a Lista de **REFERÊNCIAS**, que só incluirá a bibliografia citada no artigo e a que tenha servido como fonte para consulta indireta, deverá ser ordenada alfabetica e cronologicamente, pelo sobrenome do primeiro autor, seguido dos demais autores (todos), em caixa alta e baixa, do ano, do título da publicação citada, e, abreviado (por extenso em casos de dúvida), o nome do periódico ou obra, usando sempre como exemplo os últimos fascículos da revista ([www.pvb.com.br](http://www.pvb.com.br)).

## **2. Na elaboração do texto devem ser atendidas as seguintes normas:**

- a) A digitação deve ser na fonte **Cambria**, **corpo 10**, **entrelinha simples**; a **página** deve ser **no formato A4, com 2cm de margens**(superior, inferior, esquerda e direita), o texto deve ser corrido e não deve ser formatado em duas colunas, com as legendas das Figuras no final (logo após as REFERÊNCIAS). As Figuras e os Quadros devem ter seus arquivos fornecidos separados do texto. Os nomes científicos devem ser escritos por extenso no início de cada capítulo.
- b) a redação dos artigos deve ser concisa, com a linguagem, tanto quanto possível, no passado e imensoal; no texto, os sinais de chamada para notas de rodapé serão números arábicos colocados em sobreescrito após a palavra ou frase que motivou a nota. Essa numeração será contínua por todo o artigo; as notas deverão ser lançadas ao pé da página em que estiver o respectivo número de chamada, **sem o uso do “Inserir nota de fim”, do Word**. Todos os Quadros e todas as Figuras têm que ser citados no texto. Estas citações serão feitas pelos respectivos números e, sempre que possível, em ordem crescente. ABSTRACT e RESUMO serão escritos corridamente em um só parágrafo e não devem conter citações bibliográficas.
- c) **no rodapé da primeira página deverá constar endereço profissional completo de todos os autores (na língua do país dos autores), o e-mail do autor para correspondência e dos demais autores**. Em sua redação deve-se usar vírgulas em vez de traços horizontais;
- d) siglas e abreviações dos nomes de instituições, ao aparecerem pela primeira vez no artigo, serão colocadas entre parênteses, após o nome da instituição por extenso;

e) citações bibliográficas serão feitas pelo sistema “autor e ano”; artigos de até dois autores serão citados pelos nomes dos dois, e com mais de dois, pelo nome do primeiro, seguido de “et al.”, mais o ano; se dois artigos não se distinguirem por esses elementos, a diferenciação será feita através do acréscimo de letras minúsculas ao ano. **Artigos não consultados na íntegra pelo(s) autor(es), devem ser diferenciados, colocando-se no final da respectiva referência, “(Resumo)” ou “(Apud Fulano e o ano.)”;** a referência do artigo que serviu de fonte, será incluída na lista uma só vez. A menção de comunicação pessoal e de dados não publicados é feita no texto somente com citação de Nome e Ano, colocando-se na lista das Referências dados adicionais, como a Instituição de origem do(s) autor(es). Nas citações de artigos colocados cronologicamente entre parênteses, **não se usará vírgula entre o nome do autor e o ano, nem ponto-e-vírgula após cada ano**, como por exemplo: (Priester & Haves 1974, Lemos et al. 2004, Krametter-Froetcher et. al. 2007);

f) a Lista das **REFERÊNCIAS** deverá ser apresentada em **caixa alta e baixa**, com os nomes científicos em itálico (grifo), **e sempre em conformidade com o padrão adotado nos últimos fascículos da revista**, inclusive quanto à ordenação de seus vários elementos.

3. Os gráficos (=Figuras) devem ser produzidos em 2D, com colunas em branco, cinza e preto, sem fundo e sem linhas. A chave das convenções adotadas será incluída preferentemente, na área do gráfico (=Figura); evitar-se-á o uso de título ao alto do gráfico (=Figura).

4. **As legendas explicativas das Figuras devem conter** informações suficientes para que estas sejam compreensíveis, (até certo ponto autoexplicativas, independente do texto). 5. **Os Quadros devem ser** explicativos por si mesmos. Entre o título (em negrito) e as colunas deve vir o cabeçalho entre dois traços longos, um acima e outro abaixo. **Não há traços verticais, nem fundos cinzas.** Os sinais de chamada serão alfabéticos, recomeçando, se possível, com “a” em cada Quadro; as notas serão lançadas logo abaixo do Quadro respectivo, do qual serão separadas por um traço curto à esquerda



Universidade Federal de Uberlândia  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA)  
Rua Ceará, S/N - Bloco 2T, sala 113 – CEP 38405-315  
Campus Umuarama – Uberlândia/MG – Ramal (VoIP) 3423;  
e-mail:ceua@propp.ufu.br; [www.comissoes.propp.ufu.br](http://www.comissoes.propp.ufu.br)

**ANÁLISE FINAL Nº 212/14 DA COMISSÃO DE ÉTICA NA UTILIZAÇÃO DE  
ANIMAIS PARA O PROTOCOLO REGISTRO CEUA/UFU 126/14**

Projeto Pesquisa: “Avaliação cardiológica e imaginológica do Cachorro-domo (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766) adulto”

Pesquisador Responsável: Ana Flávia Delben Pereira de Arruda.

O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com animais nos limites da redação e da metodologia apresentadas. Ao final da pesquisa deverá encaminhar para a CEUA um relatório final.

**SITUAÇÃO: PROTOCOLO DE PESQUISA APROVADO.**

**OBS: O CEUA/UFU LEMBRA QUE QUALQUER MUDANÇA NO PROTOCOLO  
DEVE SER INFORMADA IMEDIATAMENTE AO CEUA PARA FINS DE  
ANÁLISE E APROVAÇÃO DA MESMA.**

Uberlândia, 17 de dezembro de 2014.

Prof. Dr. César Augusto Garcia  
Coordenador da CEUA/UFU



## Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 47114-1	Data da Emissão: 04/12/2014 06:36	Data para Revalidação*: 03/01/2016
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

### Dados do titular

Nome: Ana Flávia Delben Pereira de Arruda	CPF: 329.014.268-08
Título do Projeto: Avaliação cardiológica e imaginológica do Cachorro-do-mato ( <i>Cerdocyon thous</i> , Linnaeus, 1766) adulto	
Nome da Instituição : Universidade Federal de Uberlândia	CNPJ: 25.648.387/0001-18

### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta de imagens e outras informações	05/2015	05/2017

### Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico <a href="http://www.ibama.gov.br">www.ibama.gov.br</a> (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição <i>in situ</i> .
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em <a href="http://www.mma.gov.br/cgen">www.mma.gov.br/cgen</a> .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Liliane Rangel Nascimento	Colaborador	186.546.438-46	23510842-X SSP-SP	Brasileira

### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	UBERLANDIA	MG	Universidade Federal de Uberlândia	Fora de UC Federal


### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	<i>Cerdocyon thous</i>

### Material e métodos

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

**Código de autenticação: 67844632**



Página 1/3



## Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 47114-1	Data da Emissão: 04/12/2014 06:36	Data para Revalidação*: 03/01/2016
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

### Dados do titular

Nome: Ana Flávia Delben Pereira de Arruda	CPF: 329.014.268-08
Título do Projeto: Avaliação cardiológica e imaginológica do Cachorro-do-mato ( <i>Cerdocyon thous</i> , Linnaeus, 1766) adulto	
Nome da Instituição : Universidade Federal de Uberlândia	CNPJ: 25.648.387/0001-18

1	Amostras biológicas (Carnívoros)	Outras amostras biológicas(Ecocardiografia e imagens radiológicas)
2	Método de captura/coleta (Carnívoros)	Outros métodos de captura/coleta(Contenâssefado fisiológico e química)
3	Método de marcação (Carnívoros)	Microchip

### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	Universidade Federal de Uberlândia	

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 67844632



Página 2/3



## Autorização para atividades com finalidade científica

<b>Número:</b> 47114-1	<b>Data da Emissão:</b> 04/12/2014 06:36	<b>Data para Revalidação*:</b> 03/01/2016
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

## Dados do titular

Nome: Ana Flávia Delben Pereira de Arruda	CPF: 329.014.268-08
Título do Projeto: Avaliação cardiológica e imaginológica do Cachorro-do-mato ( <i>Cerdocyon thous</i> , Linnaeus, 1766) adulto	
Nome da Instituição : Universidade Federal de Uberlândia	CNPJ: 25.648.387/0001-18

## **Registro de coleta imprevista de material biológico**

De acordo com a Instrução Normativa nº 03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

\* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

Código de autenticação: 67844632

