



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11 **AVALIAÇÃO CARDIOVASCULAR DE CÃES NATURALMENTE**
12 **INFECTADOS POR *Ehrlichia canis***

13

14

15

16

17

18

REJANE DINIZ DOS SANTOS

19

20

21

22

23

24

25

26

27

Campo Grande – MS

28

2022



29

30

REJANE DINIZ DOS SANTOS

31

32

33

34

**AVALIAÇÃO CARDIOVASCULAR DE CÃES NATURALMENTE
INFECTADOS POR *Ehrlichia canis***

35

36

37

38

REJANE DINIZ DOS SANTOS

39

Orientadora: Profa. Dra. Veronica Jorge Babo Terra

40

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Ciências Veterinárias da
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,
como requisito à obtenção do título de mestre
em Ciências Veterinárias.

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

Campo Grande – MS

54

2022

25/02/2020

SEI/UFMS - 1798122 - Certificado



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "Identificação das endocrinopatias em cães e gatos e sua correlação com dislipidemias e cardiopatias", registrada com o nº 1.112/2019, sob a responsabilidade de **VERONICA JORGE BABO TERRA** - que envolve a utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata, para fins de pesquisa científica - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovada pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS/CEUA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL/UFMS, na 1ª reunião ordinária do dia 17/02/2020.

FINALIDADE	() Ensino (x) Pesquisa Científica
Vigência da autorização	02/03/2020 a 02/03/2023
Espécie/Linhagem/Raça	<i>Canis familiaris / casuística clínica</i> <i>Felis catus / casuística clínica</i>
Nº de animais	Cães: 50 machos + 50 fêmeas = 100 Gatos: 25 machos + 25 fêmeas = 50
Peso/idade	Não se aplica / Adulto
Sexo	Machos e Fêmeas
Origem	HV Fomez

Fábio José Carvalho Faria
Coordenador da CEUA/UFMS
Campo Grande, 18 de fevereiro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Fabio Jose Carvalho Faria**, **Presidente de Comissão**, em 19/02/2020, às 11:02, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1798122** e o código CRC **6F9DB6D9**.

https://sei.ufms.br/sei/controlador.php?acao=documento_download_anexo&id_anexo=1069888&infra_sistema=10000100&infra_unidade_atual...

78

79

80



ATA RELATIVA AOS PARECERES DO RELATÓRIO DE QUALIFICAÇÃO DO ALUNA **REJANE DINIZ DOS SANTOS** NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL.

Ata dos pareceres ao relatório para Qualificação, submetido pela aluna **REJANE DINIZ DOS SANTOS**, com o título: **AValiação Cardiovascular de Cães Naturalmente Infectados por Ehrlichia canis**; como um dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias. Aos 27 dias do mês de maio de dois mil e vinte e um, informo ter recebido as fichas de avaliações e os respectivos pareceres da Banca Examinadora composta pelos Doutores: **Prof. Dr. Carlos Alberto do Nascimento Ramos**, **Profa. Dra. Giselle Fabricia Reis** e **Profa. Dra. Mariana Isa Poci Palumbo**. Os relatórios foram enviados e o último devolvido no dia 25 de maio de dois mil e vinte e um. Não houve sessão pública em virtude do estado de calamidade pública implantado em todo o território nacional, desta forma para não haver mais prejuízos aos alunos em função dos prazos de defesa optou-se excepcionalmente em adotar o sistema de consultoria *ad hoc*, a semelhança do sistema de defesa de Dissertações e Teses previstos nos regulamentos dos Programas. Computados os pareceres a candidata recebeu 2 (dois) pareceres de aprovação e 1 (um) para reprovação; sendo, portanto considerada **APROVADA**, nos termos da Resolução Nº 37 de 30 de abril de 2019, do Colegiado de Curso do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e as respectivas fichas de avaliação assinadas pelos membros avaliadores e pelo presidente da sessão. Na condição de presidente da Banca proclamo o resultado e a presente ata foi lavrada e assinada por mim.

Campo Grande (MS), 7 de junho de 2021.

Fernando Paiva

Presidente

SUMÁRIO

RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUÇÃO GERAL	10
REVISÃO DE LITERATURA	12
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15
AVALIAÇÃO CARDIOVASCULAR DE CÃES NATURALMENTE INFECTADOS POR <i>Ehrlichia canis</i>.....	20
CONCLUSÕES.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
ANEXO.....	40

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).....40

Anexo 2. Termo de substituição de projeto.....41

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Porcentagem de cães fêmeas e machos e positividade para <i>E. canis</i> em animais de Campo Grande, MS.....	26
Figura 2 - Valores médios e desvio padrão das hemácias em cães portadores de EMC em comparação ao grupo controle (p=0,017)	26
Figura 3 - Valores médios±desvios-padrão da avaliação hematológica dos grupos Controle e Doente.....	27
Figura 4 - Posicionamento dos animais para exame eletrocardiográfico demonstrando derivações de membros bipolares e monopulares.....	28
Figura 5 - Traçado evidenciando arritmia sinusal em um cão do GD.....	29
Figura 6 - Valores médios e desvio padrão das variáveis ecocardiográficas do estudo da função sistólica ventricular em cães doentes e grupo controle.....	30
Figura 7 – Valores médios e desvio-padrão em cães positivos e negativos para erliquiose canina. Houve diferença significativa entre os grupos (p=0,004).	32
Figura 8 - Valores médios±desvios-padrão da avaliação do Biomarcador Troponina I dos grupos GC e GD.....	33

120

121

122

123

124

125

126

127

LISTA DE ABREVIATURAS

CTN – Troponina cardíaca

CTNI - Troponina cardíaca I

CTNT - Troponina cardíaca T

ECG – Eletrocardiograma

E. Canis – Ehrlichia canis

EMC - Erliquiose Monocítica Canina

FE- Fração de ejeção

FS- Fração de encurtamento

ML – mililitros

MM – milímetros

MV – Milivolts

MS - Metros por segundos

NG – Nanogramas

PCR - reação de polimerase em cadeia

IFI - imunofluorescência indireta

S - Segundos

SNA - sistema nervoso autônomo

TDI – imagem doppler tecidual

128

129

130

131

132 SANTOS, R.D. AVALIAÇÃO CARDIOVASCULAR DE CÃES NATURALMENTE
133 INFECTADOS POR *Ehrlichia canis*. 2022. Mestrado – Programa de Pós-graduação em
134 Ciências Veterinárias. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade
135 Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS. 2022

136

RESUMO

137 Erliquiose monocítica canina, causada pela bactéria *E. canis*, pode causar anemia grave
138 nos cães e afetar diretamente o sistema cardiovascular. Conforme a gravidade e a fase
139 clínica da erliquiose, lesões cardíacas como miocardite e arritmias podem ser observadas.
140 O eletrocardiograma permite o diagnóstico dos distúrbios do ritmo cardíaco e o
141 ecocardiograma auxilia na detecção de cardiopatias e na avaliação das funções sistólicas
142 e diastólicas ventriculares. Além destes, a troponina I é usada como marcador de lesão
143 cardíaca, pois é liberada na corrente sanguínea quando ocorre lesão do miocárdio,
144 permanecendo circulante enquanto a lesão persistir. Assim, o presente estudo teve como
145 objetivo avaliar possíveis lesões cardiovasculares em cães naturalmente infectados com
146 erliquiose em fase subclínica. O presente estudo avaliou 35 cães, sendo 25 positivos para
147 erliquiose canina em exame de PCR, dos quais 16 eram fêmeas e 9 machos. Todos os
148 pacientes foram submetidos aos mesmos exames e divididos em dois grupos, (GC) grupo
149 controle e (GD), grupo doente. Animais com comorbidades e doenças cardíacas
150 estruturais eram excluídos do estudo. Os exames e parâmetros avaliados foram:
151 hemograma, contagem de plaquetas e de hemácias, volume globular, ecocardiograma
152 com as variáveis de função sistólica FE%, FS%, MAPSE, TAPSE e função diastólica TDI
153 E'/A'L, eletrocardiograma para análise de ritmo cardíaco e o biomarcador troponina I. A
154 partir dos resultados foi possível avaliar as possíveis alterações que a *E. canis* pode causar
155 no sistema cardiovascular. Parâmetros como ritmo e função sistólica ou diastólica
156 avaliados não apresentaram alterações em animais do grupo GD quando comparados com
157 o GC. Contudo, quando avaliamos a cTnI neste estudo, os animais do GD apresentaram
158 valores do biomarcador 12,6 vezes maiores (IC95%=2,09-76,7) quando comparados com
159 animais não infectados do GC.

160 **Palavras chave:** caninos, *erliquiose monocítica canina*, frequência cardíaca, miocárdio,
161 biomarcador

162

163

164

ABSTRACT

165 Canine monocytic ehrlichiosis, caused by the bacterium *E. canis*, can cause severe anemia
166 in dogs and directly affect the cardiovascular system. Depending on the severity and
167 clinical phase of the disease, cardiac lesions such as myocarditis and arrhythmias may be
168 observed. The electrocardiogram allows the diagnosis of heart rhythm disorders and
169 echocardiogram assists in the detection of heart diseases and in the evaluation of
170 ventricular systolic and diastolic functions. In addition to these, troponin I is used as a
171 marker of cardiac injury, as it is released into the bloodstream when myocardial injury
172 occurs, remaining circulating for as long as the lesion persists. Thus, the present study
173 aimed to evaluate possible cardiovascular lesions in dogs naturally infected with *E canis*
174 in the subclinical phase. The present study evaluated 35 dogs, 25 of which were positive
175 for canine ehrlichiosis on PCR, of which 16 were females and 9 males. All patients
176 underwent the same tests and divided in two groups, (CG) control group and (GD), sick
177 group. Animals with comorbidities and structural heart diseases were excluded from the
178 study. The tests and parameters evaluated were: blood count, platelet and red blood cell
179 count, globular volume, echocardiogram with the variables of systolic function E%, FS%,
180 MAPSE, TAPSE and diastolic function TDI E' / A' L, electrocardiogram for heart rhythm
181 analysis and the troponin I biomarker. From the results it was possible to evaluate the
182 possible alterations that *E. canis* cause in the cardiovascular system. Parameters such as
183 systolic or diastolic rhythm and function evaluated did not present alterations in animals
184 of the GD group when compared to the CG. However, when we evaluated the cTnI in this
185 study, animals of the GD presented biomarker values 12.6 times higher (95%CI=2.09-
186 76.7) when compared with healthy not infected animals from CG.

187 **Keywords:** canines, canine monocytic ehrlichiosis, heart rate, myocardium, biomarker

188

189

190

191

192



193

CAPÍTULO 1

194

195 1.1 INTRODUÇÃO GERAL

196 O controle do sistema cardiovascular é realizado pelo sistema nervoso autônomo
197 (SNA) e por barorreceptores, quimiorreceptores, receptores atriais, receptores
198 ventriculares, modificações do sistema respiratório, centro vasomotor, sistema renina-
199 angiotensina-aldosterona e sistema termorregulador, que fornecem nervos aferentes e
200 eferentes ao coração, na forma de terminações simpáticas por todo o miocárdio e
201 parassimpáticas no nodo sinusal, miocárdio atrial e nodo atrioventricular e que servem
202 diretamente para o controle autônomo da frequência cardíaca (AUBERT et al., 2003;
203 PASCHOAL et al., 2003).

204 Eventos hemodinâmicos estão ligados ao aumento da atividade simpática, já que
205 com a vasodilatação e viscosidade sanguínea reduzida, há a elevação do débito cardíaco
206 e redução da resistência vascular sistêmica (AIRD et al., 2000; METIVIER et al., 2000).

207 Uma das desordens bastante comuns na rotina clínica de pequenos animais, a
208 anemia, independente da origem, pode causar alterações cardíacas, pelo aumento da
209 demanda metabólica do coração que pode exceder seu suprimento de oxigênio, levando
210 à hipóxia e infarto do miocárdio (PORTMAN et al., 1995; SZACHNIEWICZ et al.,
211 2003). Além disso, anemia também pode causar alterações na frequência cardíaca e
212 remodelamento cardíaco, devido à hipóxia dos cardiomiócitos e ativação de outros
213 sistemas inflamatórios que interferem no sistema cardíaco (METIVIER et al., 2000;
214 HORWICH et al., 2002). As hemoparasitoses, como por exemplo a Erliquiose
215 Monocítica Canina (EMC) causada pela bactéria *Ehrlichia canis*, são doenças que causam
216 anemia e podem promover lesões cardíacas como a miocardite e assim, causar arritmias
217 (LOBETTI et al., 2005; DINIZ et al., 2008). Essas alterações podem ser causadas tanto
218 pela anemia como por hemorragia miocárdica, vasculite e inflamação sistêmica
219 exacerbada (SCHOBER et al., 2002; SHAW et al., 2004).

220 A ecocardiografia (ECO) é solicitada para obter informações anatômicas e
221 morfológicas sobre as estruturas cardíacas, fisiologia e repercussão hemodinâmica do

222 coração. Ajuda no diagnóstico de doenças congênitas e adquiridas do coração, bem como
223 alterações secundárias a diversas doenças sistêmicas, incluindo doenças infecciosas.
224 Através do exame ainda podemos avaliar função sistólica e diastólica do coração
225 (ABDUCH, 2004).

226 O eletrocardiograma (ECG) é um exame muito utilizado para diagnosticar
227 arritmias, e pode sugerir alterações das câmaras cardíacas e distúrbios eletrolíticos e
228 hipóxia miocárdica, e é um exame que serve como diagnóstico complementar a
229 erliquiose, visto que existem relatos que a doença interfere no ritmo do coração (TILLEY
230 et al., 1995; DINIZ et al., 2008).

231 O grau de lesões no miocárdio de origem não cardíaca, causadas por
232 hemoparasitoses, por exemplo, pode ser avaliado de maneira não invasiva por
233 biomarcadores cardíacos: aspartato desidrogenase, creatina quinase, mioglobina e
234 troponina cardíaca. Em animais com anemia hemolítica podemos verificar o aumento de
235 concentrações séricas de troponina I, um biomarcador cardíaco detectado na circulação
236 após morte ou lesão de cardiomiócitos. Estudos relatam que a CnTI tende a aumentar em
237 pacientes com erliquiose ainda na fase aguda (KEFFER, 1996; LOBETTI et al., 2005;
238 SPRATT et al., 2005; DINIZ et al., 2008; BOSWOOD, 2009; GOW et al., 2011;
239 GREENE, 2012).

240 Uma vez que Campo Grande MS é uma região com alta incidência para erliquiose
241 canina (SOARES et al., 2017) e que muitos animais manifestam grande variedade de
242 sinais clínicos da doença, faz-se necessária a melhor compreensão da ação do
243 microrganismo em diversos órgãos, incluindo o coração a fim de incluir a erliquiose como
244 suspeita clínica em animais com arritmias cardíacas e síncope.

245

246 **2. OBJETIVOS**

247 2.1 Objetivo geral

248 • Identificar as possíveis alterações eletrocardiográficas, ecocardiográficas e biomarcador
249 miocárdico em cães portadores de *E. canis* diagnosticados por Reação da Polimerase em
250 Cadeia (PCR).

251 2.2 Objetivos específicos

252 • Avaliar o comprometimento do distúrbio de condução, estrutural e funcional
253 miocárdico utilizando a eletrocardiografia e ecocardiografia em cães portadores de *E.*
254 *canis* diagnosticados na PCR.

255 • Avaliar a presença de lesão miocárdica por meio da mensuração da troponina I cardíaca
256 em cães portadores de *E. canis* diagnosticados na PCR.

257

258 3. REVISÃO DE LITERATURA

259 A Erliquiose Monocítica Canina (ECM) é uma doença muito comum na rotina de
260 clínica de pequenos animais, sendo relatada em áreas subtropicais e tropicais de todo o
261 mundo, e vem causando altas taxas de mortalidade na população canina (MYLONAKIS
262 et al., 2004; RANI et al., 2011).

263 É uma doença multissistêmica, transmitida por carrapatos do gênero
264 *Rhipicephalus sanguineus*, causada por uma alfa-proteobactéria intracelular obrigatória,
265 *Ehrlichia canis*, que se replica dentro de células mononucleares no hospedeiro
266 (DUMLER et al., 2007; HARRUS & WANER, 2011; EVERMAN et al., 2011). A doença
267 pode atingir cães de qualquer idade ou sexo e comprometer os animais de diferentes
268 formas e levando a diferentes prognósticos (CASTRO et al., 2004; NAKAGHI et al.,
269 2008).

270 Laboratorialmente, a trombocitopenia, leucopenia variável e anemia são
271 comumente encontrados em cães portadores de erliquiose (GREENE,2006). A infecção
272 pode ser classificada em três fases: aguda, subclínica e crônica. Na fase aguda, o paciente
273 pode apresentar sintomas de febre, dispneia, anorexia e linfadenopatia. Caso animal entre
274 na fase assintomática, pode apresentar alterações laboratoriais discretas como
275 trombocitopenia, leucopenia e anemia. Já na fase crônica pode apresentar hemorragias,
276 epistaxe, edema periférico, hipotensão, podendo evoluir para óbito (RISTIC &
277 WOLDEHIWET, 1993). Nessa última fase, a *E. canis* promove uma intensa reação
278 inflamatória, dificultando a eliminação do patógeno, levando ao quadro de vasculite e as
279 lesões em múltiplos órgãos, incluindo o coração (DUMLER et al., 2001; EVERMAN et
280 al., 2011; HARRUS et al., 2011; HARRUS, 2015).

281 No coração, já foram identificados quadros de miocardite, disfunção sistólica
282 ventricular e aumento das câmaras cardíacas. Comumente ocorre o desenvolvimento de
283 miocardite, inflamação do músculo cardíaco, que reduz a força de contração do coração
284 e pode causar cardiomiopatia dilatada e/ou evoluir para insuficiência cardíaca congestiva.
285 Na fase aguda, alterações de ritmo podem ser encontradas em exames de
286 eletrocardiografia em repouso, como arritmias sinusais e taquicardias. Alguns estudos
287 relatam que complexos ventriculares prematuros podem estar presentes (DINIZ et al.,
288 2008; ELAMM et al., 2012; KREJCI et al., 2016).

289 Por meio dos sinais clínicos podemos suspeitar de erliquiose, mas para o
290 diagnóstico é essencial a associação de exames laboratoriais como hemograma,
291 visualizando as mórulas de *E. canis* em esfregaços sanguíneos, reação de polimerase em
292 cadeia (PCR) ou mesmo imunofluorescência indireta (IFI) (BIRCHARD & SHERDING,
293 1998; BABO-TERRA, 2004). PCR têm sido muito utilizada no diagnóstico de *E. canis*
294 devido à alta sensibilidade, mas resultados falso-negativos em virtude de alterações na
295 coleta ou erros analíticos podem ocorrer (MARTIN et al., 2005; DUMLER et al., 2007).

296 O exame de ecocardiograma (ECO) é considerado o mais importante no
297 diagnóstico de cardiomiopatias na veterinária, pois permite avaliar de forma ampla as
298 estruturas cardíacas, bem como câmaras e valvas, a hemodinâmica, observar ainda função
299 sistólica e diastólica do coração, espessura dos músculos, pontos de fibrose, nódulos e
300 trombos. Ajuda no diagnóstico de doenças congênitas e adquiridas do coração, bem como
301 alterações secundárias a diversas doenças sistêmicas, incluindo doenças infecciosas.
302 Através do exame, ainda podemos avaliar função sistólica e diastólica do coração
303 (ABDUCH, 2004).

304 O eletrocardiograma (ECG) é o teste padrão ouro para o diagnóstico de arritmias,
305 mas também pode ser usado para demonstrar alterações que levem à suspeita de
306 alargamento das câmaras cardíacas e distúrbios relacionados à hipóxia miocárdica e é um
307 exame que serve como diagnóstico complementar a erliquiose, visto que existem relatos
308 que a doença interfere no ritmo do coração, causando alterações como bloqueio de ramo
309 e alterações de onda T (TILLEY et al., 1995; DINIZ et al., 2008).

310 Associado ao ECG para verificar a miocardite, o exame de Troponina (cTn) é
311 muito importante. A Troponina cardíaca é uma proteína miofibrilar com duas formas
312 relevantes para o diagnóstico, as proteínas Troponina I (cTnI) e Troponina cardíaca T

313 (cTnT) que regulam a contração cardíaca. A cTnI é liberada na corrente sanguínea quando
314 ocorre lesão do miocárdio em poucas horas, atingindo o pico máximo em dois dias e
315 permanecendo na corrente sanguínea enquanto a lesão persistir. O exame de Troponina I
316 é o biomarcador conhecido como "padrão ouro" para verificar lesões no miocárdio em
317 humanos, por ter alta especificidade tecidual, baixa concentração sanguínea basal, ser
318 liberada rapidamente na corrente sanguínea e permanecer por longos períodos na
319 circulação (O'BRIEN et al., 2006; O'BRIEN, 2008; WELLS & SLEEPER, 2008). A cTn
320 é utilizada para verificar alterações cardíacas de diversas formas e de várias causas,
321 incluindo doenças infecciosas, bem como a erliquiose (CHURCH et al., 2007;
322 MELLANBY et al., 2007; DINIZ et al., 2008).

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 339
340 ABDUCH, M. C. D. Ecocardiografia. In: Carvalho C. F. **Ultra-sonografia em pequenos**
341 **animais**. São Paulo: Roca, p. 287-346, 2004.
- 342 AIRD, B. Clinical and hematologic manifestation of anemia. In: FELDMAN, B. F.;
343 ZINKL, J. G.; JAIN, N. C. (Ed.). **Schalm's veterinary hematology**. Philadelphia:
344 **Williams & Wilkins**, e. 5, p. 140-150, 2000.
- 345 AUBERT, A.E.; SEPS, B.; BECKERS, F. Heart rate variability in athletes. **Sports Med**,
346 v. 33, p. 889-919, 2003.
- 347 BABO-TERRA, V. J. **Epidemiologia, Diagnóstico e Tratamento das**
348 **Hemoparasitoses de Cães e Gatos**. Ciência Animal Brasileira, v. 5, p.73-77, 2004.
- 349 BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R. G. **Manual Saunders: Clínica de Pequenos**
350 **Animais**, e.1, 1998.
- 351 BOSWOOD, A. Biomarkers in cardiovascular disease: Beyond natriuretic peptides.
352 **Journal of Veterinary Cardiology**, e. 11, p. 23–32, 2009.
- 353 CASTRO, M. B.; MACHADO, R. Z.; AQUINO, L. P. C. T.; ALESSI, A. C.; TINUCCI-
354 COSTA, M. Experimental acute canine monocytic ehrlichiosis: clinicopathological and
355 immunopathological findings. **Veterinary Parasitology**, v. 5, p. 73-86, 2004.
- 356 CHURCH, W. M.; SISSON, D. D.; OYAMA, M. A.; ZACHARY, J. F.; Third degree
357 atrioventricular block and sudden death secondary to acute myocarditis in a dog. **Journal**
358 **of Veterinary Cardiology**, v. 9, p. 53–57, 2007.
- 359 DUMLER, J. S.; BARBET, A. F.; BEKKER, C. P.; DASCH, G. A.; PALMER, G. H.;
360 RAY, S. C. Reorganization of genera in the families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae
361 in the order Rickettsiales: unification of some species of Ehrlichia with Anaplasma,
362 Cowdria with Ehrlichia and Ehrlichia with Neorickettsia, descriptions of six new species
363 combinations and designation of Ehrlichia equi and 'HGE agent' as subjective synonyms
364 of Ehrlichia phagocytophila. **International Journal of Systematic and Evolutionary**
365 **Microbiology**, v.51, p.2145–65, 2001.

366 DINIZ, P. P. V. P.; DE MORAIS, H. S. A.; BREITSCHWERDT, E. B.; SCHWARTZ,
367 D. S. Serum cardiac troponin I concentration in dogs with ehrlichiosis. **Journal of**
368 **Veterinary Internal Medicine, Philadelphia**, v. 22, n. 5, p. 1136-1143, 2008.

369 DUMLER, J. S.; MADIGAN, J. E.; PUSTERLA, N.; BAKKEN, J. S. Ehrlichiosis in
370 humans: Epidemiology, clinical presentation, diagnosis and treatment. **Clinical**
371 **Infectious Diseases**, v. 45, p. 45-51, 2007.

372 ELAMM, C.; FAIRWEATHER, D.; COOPE, L. T. Pathogenesis and diagnosis of
373 myocarditis. **Heart**, v. 98, p. 835– 840, 2012.

374 EVERMAN, J. F.; SELTON, R. K.; SYKES, J. E. Viral, Rickettsial, and Chlamydial
375 Diseases. In: Greene C. Infectious Diseases of the dog and cat. **Elsevier Saunders**, 2011.

376 GOW, D. J.; GOW, A. G.; BELL, R.; SPRATT, D.; CASH, R.; RICKETTS, S.;
377 ARCHER, J.; MELLANBY, R. J. Serum cardiac troponin I in dogs with primary
378 immune-mediated haemolytic anaemia. **Journal of Small Animal Practice**, v. 52, n. 5,
379 p. 259-64, 2011.

380 GREENE, C. E. **Infectious Diseases of the Dog and Cat**. Elsevier Health Sciences:
381 Amsterdam, e.4, p.227-238. 2013.

382 GRUPI, C.J.; BRITO, F.S.; UCHIDA, A.H. Eletrocardiograma de Longa Duração: o
383 Sistema Holter – Parte I. **Reblampa**, v.12, p. 86-92, 1999.

384 HARRUS, S.; WANER, T. Diagnosis of canine monocytotropic ehrlichiosis (*Ehrlichia*
385 *canis*): an overview. **The Veterinary Journal**, v. 187, p. 292–296, 2011.

386 HARRUS, S. Perspectives on the pathogenesis and treatment of canine monocytic
387 ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*). **The Veterinary Journal**, v. 204, p. 203 – 239, 2015.

388 HORWICH, T.; FONAROW, G. C.; HAMILTON, M. A.; MACLELLAN, W. R.;
389 BORENSTEIN, J. Anemia is associated with worse symptoms, greater impairment in
390 functional capacity and a significant increase in mortality in patients with advanced heart
391 failure. **Journal of American College of Cardiology, New York**, v. 39, n. 11, p. 1780-
392 1786, 2002.

393 KEFFER, J. H. Myocardial markers of injury. Evolution and insights. **American Journal**
394 **of Clinical Pathology**, v. 105, p. 305-320, 1996.

395 KREJCI, J.; MLEJNEK, D.; SOCHOROVA, D.; NEMEC, P. Inflammatory
396 Cardiomyopathy: A Current View on the Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment.
397 **Biomed Research International**, v. 2016, 2016.

398 LOBETTI, R. G. Cardiac involvement in canine babesiosis. **Journal of the South**
399 **African Veterinary Association, Pretoria**, v. 76, n. 1, p. 4, 2005.

400 MALIK, M. Heart Rate Variability: Standards of Measurement, Physiological
401 Interpretation and Clinical Use – Task Force of the European Society of Cardiology and
402 the North American Society of Pacing and Electrophysiology. **European Heart Journal**,
403 p. 354-381. 1996.

404 MARTIN, A. R.; BROWN, G. K.; DUNSTAN, R. H.; ROBERTS, T. K. Anaplasma
405 platys: an improved PCR for its detection in dogs. **Experimental Parasitology**, v. 109,
406 p. 176-180, 2005.

407 MELLANBY, R. J.; HENRY, J. P.; CASH, R.; RICKETTS, S. W.; BEXIGA, J. R. D.;
408 MELLOR, D. J.; Serum cardiac troponin I concentrations in cattle with pericarditis.
409 **Veterinary Record**, v. 161, p. 454–455, 2007.

410 METIVIER, F.; MARCHAIS, S. J.; GUERIN, A. P.; PANNIER, B.; LONDON, G. M.
411 Pathophysiology of anaemia: focus on the heart and blood vessels. **Nephrology Dialysis**
412 **Transplantation**, v. 15, p. 14-18, 2000.

413 MYLONAKIS, M.E.; KOUTINAS, A.F.; BREITSCHWERDT, E.B.; HEGARTY, B.C.;
414 BILLINIS, C.D.; LEONTIDES, L.S.; et al. Chronic Canine Ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*):
415 A Retrospective Study of 19 Natural Cases. **Journal of the American Animal Hospital**
416 **Association**, v. 40, p. 174–84, 2004.

417 NAKAGHI, A. C. H.; MACHADO, R. Z; TINUCCI-COSTA, M.; ANDRÉ, M. R.;
418 BALDANI, C. D. Canine ehrlichiosis: clinical, hematological, serological and molecular
419 aspects. **Ciência Rural**, v. 38, n. 3, 2008.

420 O'BRIEN, P. J.; SMITH, D. E. C.; KNECHTEL, T. J.; MARCHAK, M. A.;
421 PRUIMBOOM-BREES, I.; BREES, D. J.; SPRATT, D. P.; ARCHER, F. J.; BUTLER,
422 P.; POTTER, A. N.; PROVOST, J. P.; RICHARD, J.; SNYDER, P. A.; REAGAN, W.
423 J. Cardiac troponin I is a sensitive, specific biomarker of cardiac injury in laboratory
424 animals. **Laboratory Animals**, v. 40, p. 153– 171, 2006.

425 O'BRIEN, P. J. Cardiac troponin is the most effective translational safety biomarker for
426 myocardial injury in cardiotoxicity. **Toxicology**, v. 245, p. 206– 218, 2008.

427 OLIVEIRA, M.S.; MUZZI, R.A.L.; ARAÚJO, R.B. Heart rate variability parameters of
428 myxomatous mitral valve disease in dogs with and without heart failure obtained using
429 24-hour Holter electrocardiography. **Veterinary Record**, v.170, p.622-625, 2012.

430 PASCHOAL, M.A.; PETRELLUZZI, K.F.S.; GONÇALVES, N.V.O., Controle
431 autonômico cardíaco durante a execução de atividade física dinâmica de baixa
432 intensidade. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**, v. 13, p.1-
433 11, 2003.

434 PORTMAN, M. A.; STANDAERT, T. A.; NING, X. Relation of myocardial oxygen
435 consumption and function to high energy phosphate utilization during graded hypoxia
436 and reoxygenation in sheep in vivo. **Journal of Clinical Investigation**, v. 95, n. 5, p.
437 2134, 1995.

438 RANI, P.A.M.A.; IRWIN, P.J.; COLEMAN, G.T.; GATNE, M.; TRAUB, R.J. A survey
439 of canine tick-borne diseases in India. **Parasites & Vectors**, v. 4, p. 141, 2011.

440 SCHOBER, K. E., CORNAND, C., KIRBACH, B., Serum cardiac troponin I and cardiac
441 troponin T concentrations in dogs with gastric dilatation-volvulus. **Journal of the**
442 **American Veterinary Medical Association**, v. 221, p. 381–388, 2002.

443 SHAW, S. P., ROZANSKI, E. A., RUSH, J. E. Cardiac troponins I and T in dogs with
444 pericardial effusion. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 18, p. 322–324, 2004.

445 SOARES, R., RAMOS, C. A., PEDROSO, T., BABO-TERRA, V., CLEVELAND, H.,
446 ARAUJO, F. Molecular survey of *Anaplasma platys* and *Ehrlichia canis* in dogs from
447 Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**,
448 v. 89, p. 301-306, 2017.

449 SPRATT, D. P., MELLANBY, R. J., DRURY, N. & ARCHER, J. Cardiac troponin I:
450 evaluation I of a biomarker for the diagnosis of heart disease in the dog. **Journal of Small**
451 **Animal Practice**, v. 46, p. 139-145, 2005.

452 SZACHNIEWICZ, J., PETRUK-KOWALCZYK, J., MAJDA, J., KACZMAREK, A.,
453 RECZUCH, K., KALRA, P. R., PIEPOLI, M. F., ANKER, S. D., BANASIAK, W.,

454 PONIKOWSKI, P. Anaemia is an independent predictor of poor outcome in patients with
455 chronic heart failure. **International Journal of Cardiology, Amsterdam**, v. 90, n. 2, p.
456 303-308, 2003.

457 TILLEY, L. P., **Essentials of Canine and Feline Eletrocardiography**. Willians and
458 Wilkin, e.2, 1995.

459 VÁZQUEZ D. M. P., GONZÁLEZ A. J. S. **Cardiologia Clinica de cães e gatos**.
460 MedVet, v.1, c.7, P. 107-144. 2022.

461 WELLS, S. M.; SLEEPER, M. Cardiac troponins. **Journal of Veterinary Emergency**
462 **and Critical Care**, v. 19, p. 235–245, 2008.

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

479 **Artigo formatado conforme normas para publicação na Revista Ciência Rural**

480 SANTOS, R.D. AVALIAÇÃO CARDIOVASCULAR DE CÃES NATURALMENTE
481 INFECTADOS POR *Ehrlichia canis*. 2022. Mestrado – Programa de Pós-graduação em
482 Ciências Veterinárias. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade
483 Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS. 2022

484

RESUMO

485 Erliquiose monocítica canina, causada pela bactéria *E. canis*, pode causar anemia grave
486 nos cães e afetar diretamente o sistema cardiovascular. Conforme a gravidade e a fase
487 clínica da erliquiose, lesões cardíacas como miocardite e arritmias podem ser observadas.
488 O eletrocardiograma permite o diagnóstico dos distúrbios do ritmo cardíaco e o
489 ecocardiograma auxilia na detecção de cardiopatias e na avaliação das funções sistólicas
490 e diastólicas ventriculares. Além destes, a troponina I é usada como marcador de lesão
491 cardíaca, pois é liberada na corrente sanguínea quando ocorre lesão do miocárdio,
492 permanecendo circulante enquanto a lesão persistir. Assim, o presente estudo teve como
493 objetivo avaliar possíveis lesões cardiovasculares em cães naturalmente infectados com
494 erliquiose em fase subclínica. O presente estudo avaliou 35 cães, sendo 25 positivos para
495 erliquiose canina em exame de PCR, dos quais 16 eram fêmeas e 9 machos. Todos os
496 pacientes foram submetidos aos mesmos exames e divididos em dois grupos, (GC) grupo
497 controle e (GD), grupo doente. Animais com comorbidades e doenças cardíacas
498 estruturais eram excluídos do estudo. Os exames e parâmetros avaliados foram:
499 hemograma, contagem de plaquetas e de hemácias, volume globular, ecocardiograma
500 com as variáveis de função sistólica FE%, FS%, MAPSE, TAPSE e função diastólica TDI
501 E' / A' L, eletrocardiograma para análise de ritmo cardíaco e o biomarcador troponina I. A
502 partir dos resultados foi possível avaliar as possíveis alterações que a *E. canis* pode causar
503 no sistema cardiovascular. Parâmetros como ritmo e função sistólica ou diastólica
504 avaliados não apresentaram alterações em animais do grupo GD quando comparados com
505 o GC. Contudo, quando avaliamos a cTnI neste estudo, os animais do GD apresentaram
506 valores do biomarcador 12,6 vezes maiores (IC95%=2,09-76,7) quando comparados com
507 animais não infectados do GC.

508 **Palavras chave:** caninos, *erliquiose monocítica canina*, frequência cardíaca, miocárdio,
509 biomarcador

ABSTRACT

510

511 Canine monocytic ehrlichiosis, caused by the bacterium *E. canis*, can cause severe anemia
512 in dogs and directly affect the cardiovascular system. Depending on the severity and
513 clinical phase of the disease, cardiac lesions such as myocarditis and arrhythmias may be
514 observed. The electrocardiogram allows the diagnosis of heart rhythm disorders and
515 echocardiogram assists in the detection of heart diseases and in the evaluation of
516 ventricular systolic and diastolic functions. In addition to these, troponin I is used as a
517 marker of cardiac injury, as it is released into the bloodstream when myocardial injury
518 occurs, remaining circulating for as long as the lesion persists. Thus, the present study
519 aimed to evaluate possible cardiovascular lesions in dogs naturally infected with *E canis*
520 in the subclinical phase. The present study evaluated 35 dogs, 25 of which were positive
521 for canine ehrlichiosis on PCR, of which 16 were females and 9 males. All patients
522 underwent the same tests and divided in two groups, (CG) control group and (GD), sick
523 group. Animals with comorbidities and structural heart diseases were excluded from the
524 study. The tests and parameters evaluated were: blood count, platelet and red blood cell
525 count, globular volume, echocardiogram with the variables of systolic function E%, FS%,
526 MAPSE, TAPSE and diastolic function TDI E' / A' L, electrocardiogram for heart rhythm
527 analysis and the troponin I biomarker. From the results it was possible to evaluate the
528 possible alterations that *E. canis* cause in the cardiovascular system. Parameters such as
529 systolic or diastolic rhythm and function evaluated did not present alterations in animals
530 of the GD group when compared to the CG. However, when we evaluated the cTnI in this
531 study, animals of the GD presented biomarker values 12.6 times higher (95%CI=2.09-
532 76.7) when compared with healthy not infected animals from CG.

533 **Keywords:** canines, canine monocytic ehrlichiosis, heart rate, myocardium, biomarker

534

535

536

537

538

539

540 **INTRODUÇÃO**

541 Uma das desordens bastante comuns na rotina clínica de pequenos animais, a
542 anemia, independente da origem, pode causar alterações cardíacas, pelo aumento da
543 demanda metabólica do coração que pode exceder seu suprimento de oxigênio, levando
544 à hipóxia e infarto do miocárdio (PORTMAN et al., 1995; SZACHNIEWICZ et al.,
545 2003). Além disso, anemia também pode causar alterações na frequência cardíaca e
546 remodelamento cardíaco, devido à hipóxia dos cardiomiócitos e ativação de outros
547 sistemas inflamatórios que interferem no sistema cardíaco (METIVIER et al., 2000,
548 HORWICH et al., 2002).

549 As hemoparasitoses, como por exemplo a Erliquiose Monocítica Canina (EMC)
550 causada pela bactéria *Ehrlichia canis*, são doenças que causam anemia e podem promover
551 lesões cardíacas como a miocardite e causar arritmias (LOBETTI et al., 2005; DINIZ et
552 al., 2008). Essas alterações podem ser causadas tanto pela anemia bem como por
553 hemorragia miocárdica, vasculite e inflamação sistêmica exacerbada (SCHOBBER et al.,
554 2002; SHAW et al., 2004).

555 Podemos suspeitar de erliquiose através dos sinais clínicos, porém para chegar ao
556 diagnóstico é essencial a associação de exames laboratoriais como hemograma,
557 visualizando as mórulas de *E. canis* em esfregaços sanguíneos, reação de polimerase em
558 cadeia (PCR) ou mesmo imunofluorescência indireta (IFI) (BIRCHARD & SHERDING,
559 1998; BABO-TERRA, 2004).

560 A ecocardiografia é solicitada para obter informações sobre as estruturas cardíacas
561 anatômica, fisiologia e repercussão hemodinâmica do coração (ABDUCH et al., 2004).

562 O eletrocardiograma (ECG) é um exame muito utilizado para diagnosticar
563 arritmias, e pode auxiliar na avaliação de sobrecarga das câmaras cardíacas e distúrbios
564 eletrolíticos e hipóxia miocárdica (TILLEY et al., 1995).

565 O grau de lesões no miocárdio de origem não cardíaca, causadas por
566 hemoparasitoses, por exemplo, pode ser avaliado de maneira não invasiva por
567 biomarcadores cardíacos: aspartato desidrogenase, creatina quinase, mioglobina e
568 troponina cardíaca.

569 Em animais com anemia hemolítica podemos verificar o aumento de
570 concentrações séricas de Troponina I (cTnI), um biomarcador cardíaco detectado na
571 circulação após morte ou lesão de cardiomiócitos (KEFFER et al., 1996; LOBETTI et al.,
572 2005; SPRATT et al., 2005; DINIZ et al., 2008; BOSWOOD et al., 2009; GOW et al.;
573 2011).

574 Uma vez que Campo Grande MS é uma região com alta incidência para erliquiose
575 canina (SOARES et al., 2017) e que muitos animais manifestam grande variedade de
576 sinais clínicos da doença, faz-se necessária a melhor compreensão da ação do
577 microorganismo em diversos órgãos, incluindo o coração a fim de incluir a erliquiose
578 como suspeita clínica em animais com arritmias cardíacas e síncope.

579 MATERIAL E MÉTODO

580 Foram selecionados 35 cães, sem critérios em relação a idade, raça, sexo e peso,
581 que se enquadravam no estudo, provenientes do atendimento do Hospital Veterinário da
582 UFMS E clínicas particulares da cidade de Campo Grande MS nos períodos de abril de
583 2021 a junho de 2022 para atendimentos de rotina. Os tutores assinaram o Termo de
584 Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) autorizando a participação de seu animal na
585 pesquisa científica (Anexo 1) logo após a suspeita da infecção por *E. canis*. Além
586 disso, o estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais/CEUA da
587 Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/UFMS (protocolo nº 1.112/2019). Todos os
588 esforços foram feitos para minimizar o desconforto dos animais.

589 Foram formados dois grupos, grupo controle (GC) composto por 10 (n=10) cães
590 hígidos, machos e fêmeas, de raças e idades variadas. Foram considerados hígidos em
591 função da ausência de alterações em exames físico, laboratoriais e exame de
592 ecocardiografia.

593 E grupo doente (GD) composto por 25 caes positivados para *E. canis*
594 comprovados por exame de PCR, e exclusão de *Leishmania spp.*, em exames de PCR,
595 sem sinais clínicos, e alterações laboratoriais importantes, com ausência de cardiopatias
596 estruturais em exame de ecocardiograma.

597 Os critérios de exclusão dos animais para participar do estudo foram positividade
598 de leishmaniose, alguma doença crônica conhecida, alterações evidentes em exames
599 laboratoriais e doença estrutural cardíaca.

600 Após a triagem e realização dos exames de PCR para *E. canis* e *Leishmania spp.*,
601 em todos os cães do estudo e obtenção dos grupos, foram realizados hemograma,
602 contagem de plaquetas e hemácias, e volume globular

603 O ecocardiograma foi realizado com o aparelho de ultrassonografia com
604 programação exclusiva para cardiologia e transdutores de modelo setorial 6S pediátrico
605 e 3Sc adulto GE Logiq e. A escolha do transdutor variava de acordo com o porte do
606 animal e este exame é considerado o padrão ouro para excluir doenças estruturais
607 cardíacas no paciente. Os posicionamentos e mensurações das variáveis
608 ecodopplercardiográficas seguiram as recomendações de Boon (2011). Para a realização
609 do exame, os cães foram posicionados em decúbito lateral direito sobre um colchão
610 específico para o exame ecocardiográfico, onde se acessa a janela paraesternal direita
611 utilizando o eixo curto, em plano papilar, aplicando o Modo-M para mensurar as
612 variáveis de Fração de ejeção (FE) e Fração de encurtamento (FS) pelo método Teicholz.

613 Em seguida os animais foram posicionados em decúbito lateral esquerdo para a
614 obtenção da janela paraesternal esquerda onde utilizamos as imagens do eixo apical, 4
615 câmeras para obtenção de MAPSE (excursão sistólica do plano do ânulo mitral) e TAPSE
616 (excursão sistólica do plano do ânulo tricúspide). Ainda nesse decúbito, obtivemos as
617 variáveis diastólicas, pelo método Doppler tecidual (TDI), utilizando-se a razão E'/A' da
618 parede lateral do ventrículo esquerdo (SHOBER et al., 2001; CHETBOUL et al., 2007;
619 SCHOBER et al., 2008; PARIAUT et al., 2012; CHETBOUL et al., 2015; VAZQUEZ et
620 al., 2022).

621 Após a exclusão de doenças estruturais, os animais foram submetidos ao exame
622 de eletrocardiograma e à coleta de sangue para análise de Troponina I. Os registros de
623 ritmo e frequência cardíaca foram obtidos por um eletrocardiógrafo digital Incardio®
624 (InPulse) por um período máximo de 25 minutos, em todas as derivações, bipolares e
625 unipolares aumentadas, com velocidade de 50mm/s e sensibilidade $N=1mV$, com o
626 animal em posição quadrupedal ou em decúbito lateral direito (FILIPPI, 2011; SANTILLI
627 et al., 2020). Os dados eletrocardiográficos foram transcritos para o computador e
628 analisados posteriormente ao registro. Os exames foram disponibilizados na plataforma
629 digital de análise InCardio Duo 2.3.3® (InPulse) de modo a para interpretação do traçado
630 e obter-se o ritmo.

631 Para a análise da Troponina I, foi coletado 1ml de sangue venoso em seringa
632 descartável do modelo Gasom Heparilítio. Os critérios de rejeição das amostras foram
633 soro hemolisado, icterico ou lipêmico. O kit utilizado para o exame foi o I-STAT
634 CARTRIDGE TROPONIN I (CTNI) - Abbott ® para análise quantitativa da
635 troponina cardíaca, tendo como valores de referência 0,00 a 0,03ng/ml seguindo a
636 referência de OYAMA e SISSON (2004).

637 As informações sobre as variáveis hematológicas (contagem de plaquetas e de
638 hemácias, volume globular), variáveis cardíacas como funções sistólica e diastólica e
639 Troponina I foram tabuladas em planilhas eletrônicas para as análises estatísticas de
640 comparação entre os grupos positivo e negativo para *E. canis*. Além de estatística
641 descritiva para todas as variáveis, os dados quantitativos foram analisados pelos testes de
642 ANOVA seguida de teste de Tukey ou Kruskal-Wallis seguido de teste de Dunn.
643 Variáveis qualitativas foram analisadas através de qui-quadrado ou teste exato de Fisher,
644 seguido do cálculo de *odds ratio* (OR) para avaliação da razão de chances. Para todas as
645 análises foi considerado o nível de significância de 5% ($p=0.05$; IC 95%).

646

647

648 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

649 Dos 35 animais avaliados, entre os grupos GC e GD 24 eram fêmeas e 11 eram
650 machos, sendo que o grupo GD era composto por 16 fêmeas e 9 machos ($p=0,36$), de
651 diversas idades e raças. Estudos relatam que a EMC não tem predisposição para raça,
652 sexo ou idade (SOUZA et al., 2010). Alguns autores relatam que ainda não existe
653 conclusão sobre esse dado e a maioria dos trabalhos não cita diferenças entre gêneros
654 (YARCE et al., 2015). Entretanto, HERNÁNDEZ et al. (2006) relatam que as fêmeas
655 tendem a ser mais infectadas do que os machos e BORIN et al. (2009) também afirmaram
656 ter encontrado maior número de fêmeas portadoras de erliquiose. Em nosso estudo, apesar
657 da análise estatística não ter apontado diferença entre sexo, o número de fêmeas incluídas
658 excedia o de machos, o que pode ter levado à consideração de maior predisposição de
659 fêmeas à doença.

660

Figura 1: Porcentagem de cães fêmeas e machos e positividade para *E. canis* em animais de Campo Grande, MS.

	Sexo dos animais		
	GD	GP	Total
Fêmeas	16	8	24
Machos	9	2	11

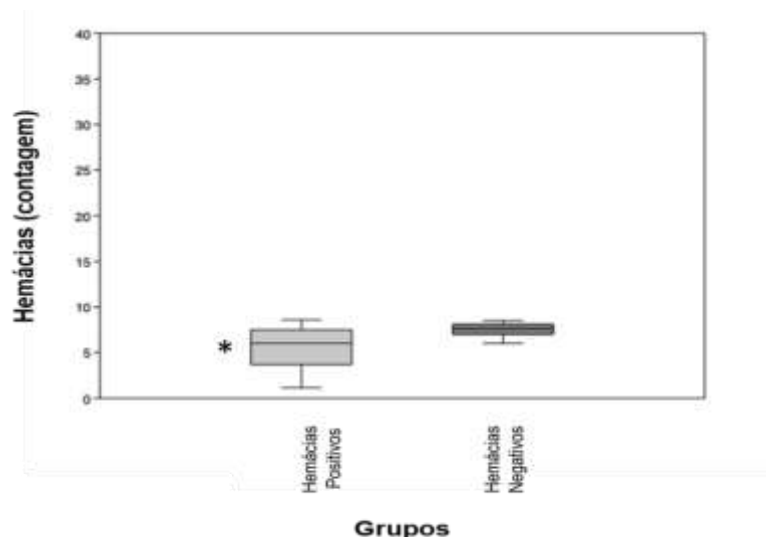
Não há diferença significativa entre os grupos (Qui-quadrado=0,86; p=0,36)

661

662 Após o animal ser infectado, ele passa pela fase aguda e pode ficar na fase
663 subclínica por alguns meses. Nesta fase, sintomas clínicos e/ou alterações hematológicas
664 geralmente são discretos ou ausentes (HARRUS & WANER, 2011).

665 Pacientes portadores da doença normalmente apresentam anemia do tipo
666 normocítica normocrômica. A anemia observada em animais com erliquiose ocorre por
667 supressão da atividade eritropoiética, piorando ao longo do tempo (HARRUS et al.,
668 2015). Os animais diagnosticados com erliquiose no presente estudo eram assintomáticos,
669 e nos exames hematológicos os valores de plaquetas e o volume globular não
670 apresentaram alterações significativas, porém os valores de hemácias estavam diminuídos
671 quando comparados com animais saudáveis, apresentando diferença estatisticamente
672 significativa (p=0,017).

673 **Figura 2** Valores médios e desvio padrão das hemácias em cães portadores de
674 EMC em comparação ao grupo controle (p=0,017).



675

676

677 Atuação do sistema monocítico-fagocitário, lise celular pela ação do sistema
 678 complemento e supressão da eritropoiese na medula óssea podem ser os mecanismos
 679 apontados como responsáveis pelo quadro anêmico da erliquiose (MOREIRA et al.,
 680 2003). Apesar de anemia e trombocitopenia serem caracterizadas como achados
 681 sugestivos para EMC, estes não são exclusivos, já que as manifestações clínicas e
 682 hematológicas apresentadas em cães com infecção por *E. canis* normalmente são
 683 inespecíficas (NELSON & COUTO, 2010; SOUSA et al., 2010). Para HARRUS et al.
 684 (1998), a contagem de plaquetas está diminuída em todas as fases da doença e é um
 685 indicador para se suspeitar de EMC. Tal fato não foi visualizado no presente estudo, no
 686 qual a contagem de plaquetas não diferiu estatisticamente entre os grupos doentes e o
 687 grupo controle. No estudo realizado por MATOS et al. (2021) não foram encontradas
 688 alterações em volume globular, tal como em nosso estudo. Caso os cães desse estudo
 689 venham a evoluir para a fase crônica, é esperado que apresentem diminuição nos valores
 690 de hemácias, hematócrito e trombocitopenia.

691

Figura 3 - Valores médios±desvios-padrão da avaliação hematológica dos grupos Controle e Doente

692

Avaliação Hematológica

	Plaquetas	Volume globular	Hemácias
GD	343.880± 209059,26	35,4±12,9	5,56 ± 2,11*
GC	350.300± 106345,40	40,2±7,33	10,317 ±9,05*

Diferença significativa entre os grupos (Kruskal-Wallis e Dunn corrigido por Bonferroni p=0,017)

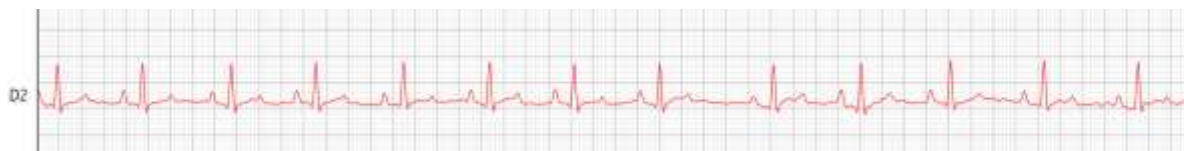
Na avaliação eletrocardiográfica não foram observadas alterações em ritmo ou malignidades em animais com EMC ou animais saudáveis sendo (p=0,52). A arritmia sinusal foi predominante, seguida de ritmo sinusal e por último, taquicardia sinusal que estava presente em todos os grupos

Figura 4 - Posicionamento dos animais para exame eletrocardiográfico demonstrando derivações de membros bipolares e monopolares



Fonte: acervo pessoal

Figura 5- Traçado evidenciando arritmia sinusal em um cão do GD



Fonte: acervo pessoal

No estudo realizado por FERREIRA et al. (2017) observando o ritmo cardíaco em cães com erliquiose e no grupo controle, o ritmo predominante foi a arritmia sinusal, assim como no estudo realizado por Champion et al. (2013), no qual a arritmia sinusal foi o ritmo mais frequente. Tais achados corroboram o que encontramos nos pacientes que participaram desse estudo. Entretanto, nossos resultados diferem dos apresentados por DINIZ et al. (2008), que citaram que 35% dos animais infectados com *E. canis* apresentaram alterações de ritmo moderadas e graves, como complexos ventriculares prematuros e taquicardia supraventricular.

Provavelmente essas alterações estavam presentes porque os pacientes encontravam-se em fase crônica e/ou possuíam comorbidades naquele estudo ou até mesmo pelo tempo de realização da pesquisa, ao contrário dos cães deste trabalho, que eram assintomáticos.

693 Em relação ao estudo da função sistólica do VE e VD, não foram observadas
694 diferenças significativas nas variáveis FE%, FS%, MAPSE e TAPSE entre os cães do
695 grupo doente e o controle. Esses achados sugerem que a função sistólica ventricular
696 permanece funcional nesses cães, como descrito na Figura 6.

697

698

Figura 6 - Valores médios e desvio padrão das variáveis ecocardiográficas do estudo da função sistólica ventricular em cães doentes e grupo controle.

699

Avaliação Ecocardiográfica					
	Função sistólica				Função diastólica
	MAPSE	TAPSE	FE%	FS%	a'/e'L
GD	0,78±0,27	12,46±3	72,8 ±12,35	40,2±11,89	0,98±1,03
GC	0,89±0,22	13,87±4,44	74±10	41,7±11,28	1,85±3,35

Não houve diferença significativa entre os grupos (ANOVA ou Kruskal-Wallis $p > 0,05$)

700

701 Entre os métodos mais utilizados para determinar a função sistólica do VE estão
702 a fração de encurtamento e fração de ejeção. Essas variáveis fornecem informações
703 valiosas das condições hemodinâmicas do paciente (SCHOBER et al., 2009; BOON,
704 2011; SARGENT et al., 2015). CHETBOUL & SURESH (2015) explicam que a FE e FS
705 encontradas pelo modo M, apesar de ser uma das primeiras técnicas obtidas na
706 ecocardiografia, ainda pode ser utilizada na rotina clínica. Autores como BOON (2011)
707 concordam que a fração de ejeção também é a mais utilizada, e representa a quantidade
708 de sangue que deixou o ventrículo esquerdo durante a sístole. Alguns estudos revelam
709 que a hiperfunção sistólica pode estar relacionada à anemia (SPOTSWOOD et al., 2005).
710 Vale ressaltar que a função sistólica do coração, por sua vez, depende de fatores como
711 frequência cardíaca, pré-carga, pós-carga e contratilidade (BOON, 1998). Se o paciente
712 porventura já apresentar alguma cardiopatia, esses parâmetros sistólicos podem estar
713 ainda mais alterados, ou seja, a fração de ejeção será ainda mais prejudicada devido à
714 redução de bombeamento sanguíneo (BAHL et al., 1992). Os pacientes do nosso estudo
715 estavam em fase assintomática e não possuíam cardiopatia e talvez seja por isso que nas
716 variáveis avaliadas não apresentaram alterações na função sistólica dos ventrículos
717 esquerdo e direito.

718 Outro parâmetro importante e muito utilizado para avaliação sistólica do
719 ventrículo esquerdo pelo modo M é o MAPSE (HU et al., 2012). Quando diminuído, o
720 MAPSE indica disfunção sistólica do ventrículo esquerdo e serve como parâmetro de
721 prognóstico para alterações cardíacas importantes e sugere risco de mortalidade em
722 pacientes cardiopatas (ALAM et al., 1990; EMILSON et al., 2000; BRANDE et al.,
723 2002). O MAPSE serve para analisar o movimento gerado pelo anel mitral, que passa a
724 diminuir com o passar da idade dos animais, mas apenas nos que tem a FE normal
725 (BOON, 2011; CHETBOUL et al., 2015). Nos animais avaliados no estudo o MAPSE
726 encontrava-se dentro da normalidade, de acordo com o peso dos animais e a maioria
727 estava com a FE normal.

728 O TAPSE é um dos parâmetros utilizados para avaliar a função sistólica do
729 ventrículo direito, e quando reduzido pode indicar disfunção sistólica do ventrículo direito
730 (VAZQUEZ et al., 2022). É uma análise fácil de fazer, e é muito confiável em relação a
731 comprometimento da função sistólica (PARIAUT et al., 2012; VISSER et al., 2014). Os
732 valores de referência do TAPSE são fixos e de acordo com o peso do animal (VISSER et
733 al., 2015). Os parâmetros avaliados no trabalho seguiram os valores de referência de
734 acordo com o peso dos pacientes e não demonstraram alterações de disfunção sistólica do
735 ventrículo direito em animais com ou sem erliquiose.

736 O Doppler tecidual transmitral foi método utilizado para a avaliação da função
737 diastólica do ventrículo no estudo, sendo a variável de escolha razão E'/A' Lateral, em
738 animais de ambos os grupos, e não houve diferenças significativas sendo ($p=0,86$).
739 Estudos relatam que a utilização do TDI é ideal para avaliar a função do miocárdio, bem
740 como a correta avaliação da função diastólica (SILVA et al., 2002). As mensurações do
741 TDI não são influenciadas pela idade do paciente (VAZQUEZ et al., 2022). Através do
742 TDI, é possível encontrar alterações na função sistólica e diastólica antes mesmo que os
743 pacientes apresentem sinais de Insuficiência cardíaca congestiva ou que apresentem
744 alterações nos parâmetros do exame de ecocardiograma convencional (CHETBOUL et
745 al., 2004). Os pacientes do estudo eram clinicamente saudáveis e não apresentavam
746 doenças cardíacas, sendo essa possibilidade para os pacientes com valores dentro da
747 normalidade nos parâmetros avaliados.

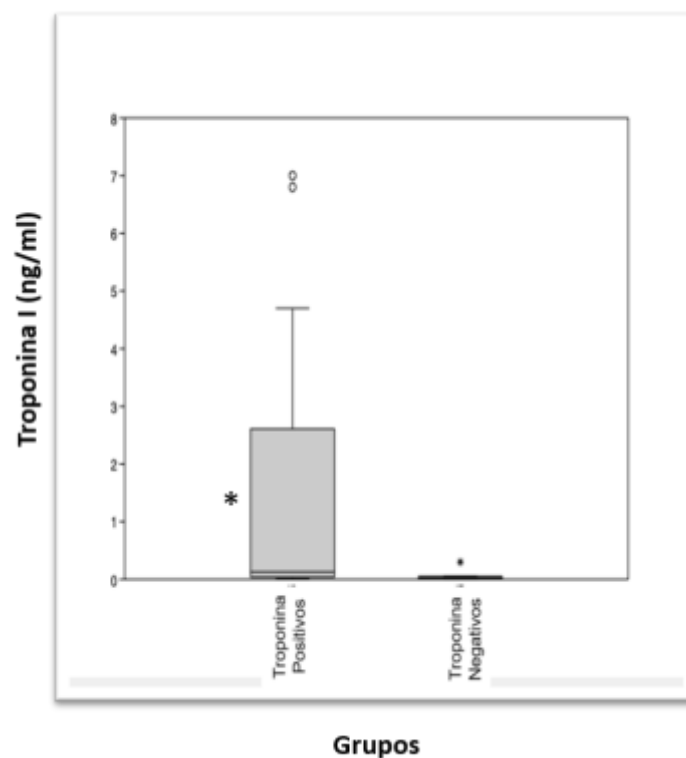
748 A troponina I cardíaca está presente no musculo miocárdio associada às
749 miofibrilas. E é considerada como biomarcador preferencial para diagnosticar lesão o

750 miocárdio (JAFFE et al., 2000; DUNN et al., 2011). O biomarcador cTnI é utilizado para
751 encontrar lesões cardíacas iniciais, cardiopatias assintomáticas, insuficiência cardíaca
752 congestiva e determinar o prognóstico das doenças (BOSWOOD, 2007; REYNOLDS;
753 OYAMA, 2008; MACDONALD, 2010; RIBEIRO, 2010; ERIKSSON et al., 2014;
754 SCHOBER et al., 2010).

755 Quando avaliamos o biomarcador cTnI no estudo, notamos que os pacientes
756 infectados com *E. canis* estavam em fase subclínica ou assintomática e apresentaram
757 aumento significativo nos índices de troponina ($p=0,004$) quando comparados com
758 animais saudáveis, e o resultado do OR foi significativo, indicando que as chances de
759 animais com a doença apresentarem troponina elevada, mesmo que em fase inicial, foi
760 12,6 vezes maior (IC95%=2,09-76,7) quando comparada com animais saudáveis.

761

762



763

Figura 7 – Valores médios e desvio-padrão em cães positivos e negativos para erliquiose canina. Houve diferença significativa entre os grupos ($p=0,004$).

764

765 Alguns estudos com pacientes com erliquiose observaram índices elevados de
766 troponina cardíaca I, mesmo na fase aguda (GREENE, 2012). Isso deve ocorrer devido
767 ao fato que a EMC pode causar alterações cardiovasculares, como hemorragia
768 endocárdio, mas ainda não está comprovado se essas lesões ocorrem pela ação direta da
769 bactéria ou se secundárias à coagulação intravascular ou ainda devido à resposta
770 inflamatória sistêmica presente em casos crônicos (PRICE et al., 1983; KITTLESON et
771 al., 1998). No presente estudo, os pacientes infectados encontravam-se na fase
772 assintomática da doença e apresentam índices elevados de troponina, e os mesmos não
773 possuíam doenças cardíacas ou outras comorbidades, porem poderiam estar iniciando
774 miocardite.

Figura 8 - Valores médios±desvios-padrão da avaliação do Biomarcador Troponina I dos grupos GC e GD.

Avaliação Troponina	
GD*	1,4772± 2,17
GC	0,055± 0,08

*Diferença significativa entre os grupos (Kruskal-Wallis seguido de Dunn p=0,04)

775

776

777

778

779

780

781

782

783

784

785
786
787
788
789
790
791

792

793

794

795

796

797

798

799

800

801

802

803

804

805

806

807

808

CONCLUSÃO

Cães infectados com *E. canis* em fase subclínica demonstraram ausência de alterações na função sistólica esquerda e direita e diastólica no estudo da ecocardiografia convencional bem como nas alterações eletrocardiográficas. A Troponina I se mostrou um biomarcador precoce para a presença de morte de miócitos em cães naturalmente infectados por *E. canis*, na fase subclínica assintomática. Mais estudos relacionados ao tema com uma população maior de animais são recomendados.

809 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

810 ANJOS, D. S.; CINTRA, C. A.; ROCHA, J. R.; JUNIOR, D. P. BIOMARCADORES
811 CARDÍACOS – UM ALIADO NO PROGNÓSTICO DAS CARDIOPATIAS EM
812 PEQUENOS ANIMAIS. **Revista Investigação Medicina Veterinária**, ed.14, c.6, p.38-
813 45, 2015.

814 ANAVEKAR, N.S.; GERSON. D.; SKALI, H. Two-dimensional assessment of right
815 ventricular function: an echocardiographic-MRI correlative study. **Echocardiography**,
816 c.24, p.452-456, 2007.

817 ALAM, M.; HOGLUND, C.; THORSTRAND, C.; PHILIP, A. Atrioventricular plane
818 displacement in severe congestive heart failure following dilated cardiomyopathy or
819 myocardial infarction. **Journal of Internal Medicine**, p.569-575, 1990.

820 BABO-TERRA, V. J. Epidemiologia, Diagnóstico e Tratamento das Hemoparasitoses de
821 Cães e Gatos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 5, p.73-77, 2004.

822 BAHL, V. K.; MALHOTRA, O. P.; KUMAR, D. et al. Noninvasive assessment of
823 systolic and diastolic left ventricular function in patients with chronic severe anemia: a
824 combined M-mode, two-dimensional and Doppler echocardiographic study. **American**
825 **Heart Journal**, v.124, n.6, p.1516-1523, 1992.

826 BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R. G. **Manual Saunders: Clínica de Pequenos**
827 **Animais**. São Paulo: Roca, e.1, 1998.

828 BRAND, B.; RYDBERG, E.; ERICSSON, G.; GUDMUNDSSON, P.;
829 WILLENHEIMER, R. Prognostication and risk stratification by assessment of left
830 atrioventricular plane displacement in patients with myocardial infarction. **International**
831 **Journal of Cardiology**, p.35-41, 2002.

832 BONAGURA, J.D.; SCHOBER, K.E. Can ventricular function be assessed by
833 echocardiography in chronic canine mitral valve disease?. **Journal of Small Animal**
834 **Practice**, 2009.

835 BOON, J.A. **Manual of veterinary echocardiography**. Baltimore: Williams & Wilkins.
836 p.487, 1998.

837 BOON, J. A. Evaluation of size, function, and hemodynamics. In: **Veterinary**
838 **echocardiography**, e.2, p.151-260, 2011.

839 CAMACHO, A.A.; PEREIRA, P.M. Fisiopatologia da insuficiência cardíaca congestiva
840 em pequenos animais. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e**
841 **Zootecnia do CRMV-SP**. São Paulo, v.2, n.1, p.34-38, 1999.

842 CHAMPION, T.; FRANCOY, C.; BUENO, P. N.; GLAUCIA; CAMACHO, A.A.
843 Electrocardiographic evaluation and serum cardiac troponin I levels in anemic dogs with
844 blood parasitoses. **Semina: Ciências Agrárias**. v.34, n.6, 2013.

845 CHETBOUL, V.; SAMPEDRANO, C.; TESTAULT, I.; POUCHELON, J.L. Use of
846 tissue Doppler imaging to confirm the diagnosis of dilated cardiomyopathy in a dog with
847 equivocal echocardiographic findings. **Journal of the American Veterinary Medical**
848 **Association**, p.1877-1880, 2004.

849 CHETBOUL, V.; GOUNI, V.; SAMPEDRANO, C. C.; TISSIER, R.; SERRES, F.;
850 POUCHELON J.L. Assessment of regional systolic and diastolic myocardial function
851 using tissue Doppler and strain imaging in dogs with dilated cardiomyopathy. **Journal**
852 **Veterinary Internal Medicine**, e.21, p.719-30, 2007.

853

854 CHETBOUL, V. BUSSADORI, C. MADRON, E. **Clinical Echocardiography of the**
855 **Dog and Cat (English Edition)**. Elsevier Masson, e.1, 2015.

856 DINIZ, P.P.V.P.; DE MORAIS, H.S.A.; BREITSCHWERDT, E.B.; SCHWARTZ, D.S.
857 Serum Cardiac Troponin I Concentration in Dogs with Ehrlichiosis. **Journal Veterinary**
858 **Internal Medicine**, v.22, p.1136-1143, 2008.

859 DUNN, M.E.; COLUCCIO, D.; HIRKALER, G. The complete pharmacokinetic profile
860 of serum cardiac troponin I in the rat and the dog. **Toxicological Sciences**, v.132, p.368-
861 373, 2011.

862

863 EMILSSON, K.; WANDT B. The relation between ejection fraction and mitral annulus
864 motion before and after direct-current electrical cardioversion. **Clinical Physiology**,
865 p.218-224, 2000.

866 FERREIRA, G. B.; FILIPPI, M. G.; PAES, A. C.; LOURENÇO, M. L. G.
867 Electrocardiographic evaluation in dogs with monocytic ehrlichiosis. **Journal of**
868 **Continuing Education in Animal Science of CRMV-SP**, v.15, n.2, p.38-44, 2017.

869 FILIPPI, L.H. **Eletrocardiograma na medicina veterinária**. Editora Roca, e.1, 2011.

870 GREENE, C. **Ehrlichia and Anaplasma Infectious diseases of the dog and cat**.
871 Elsevier, e.4, p. 227-238, 2012.

872 HARRUS, S.; WANER, T; AIZENBERG, I; FOLEY, J.E.; POLAND, A. M; BARK H.
873 Amplification of ehrlichial DNA from dogs 34 months after infection with *Ehrlichia*
874 *canis*. **Journal of Clinical Microbiology**, p.73-76, 1998.

875 HARRUS, S.; WANER, T; NEER, T. M. ***Ehrlichia canis* infection**. In: Greene CE.
876 **Infectious diseases of the dog and cat**. Elsevier. e.4, p.227-56, 2015.

877 HERNÁNDEZ, G. Frecuencia y alteraciones hematológicas asociadas a Ehrlichia spp. en
878 perros atendidos en consulta privada en el municipio de Boca del Río, Veracruz.
879 **Repositorios Latino Americanos**, 2006.

880 HU, K.; LIU, D.; HERRMANN, S.; NIEMANN, M. GAUDRON, P. D.; VOELKER, W.;
881 ERTL, G.; BIJNENS, B.; WEIDEMANN, F.; Clinical implication of mitral annular plane
882 systolic excursion for patients with cardiovascular disease. **European Heart Journal:**
883 **Cardiovascular Imaging**, p. 205-12, 2012.

884 JAFFE, A.S., RAVKILDE, J.; ROBERTS, R.; NASLUND, U.; APPLE, F.S.;
885 GALVANI, M. It's time for a change to a troponin standard. **Circulation**, p.1216-1220,
886 2000

887 KITTLESON, M. D.; KIENLE, R. D. Primary myocardial disease leading to chronic
888 myocardial failure (dilated cardiomyopathy and related diseases). **Small animal**
889 **cardiovascular medicine**. p.319-346, 1998.

890 LADENSON, J.H. A personal history of markers of myocyte injury [myocardial
891 infarction]. **Clinical Chimica Acta**, v.381, n.1, p.3-8, 2007.

892 LOBETTI, R.; DVIR, E.; PEARSON, J. Cardiac troponins in canine babesiosis. **Journal**
893 **of Veterinary Internal Medicine**, v.16, n. 1, p.63-68, 2002.

894 MACDONALD, K. Infective endocarditis in dogs: diagnosis and therapy. **Veterinary**
895 **Clinics of North America: Small Animal Practice**, p.665-684, 2010.

896

897 MATOS, W.R.; LIMA, A.B. Alterações hematológicas em cães diagnosticados com
898 Erliquiose Monocítica Canina. **Journal of the Health Sciences Institute**, p.24-28, 2021.

899 MOREIRA, S.M.; BASTOS, C.V.; ARAÚJO, R.B. Estudo retrospectivo (1998 a 2001)
900 da erliquiose canina em Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**
901 **e Zootecnia**, E.55, 2003

902 NELSON, R.W.; COUTO, C.G. **Medicina interna de pequenos animais**. Elsevier, E.4,
903 p.167, 2010.

904 OYOMA, M.A.; SISSON, D.D. Cardiac troponin-I concentration in dogs with cardiac
905 disease. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, p.831-839, 2004.

906 OYAMA, M. A. Using cardiac biomarkers in veterinary practice. **Clinics in laboratory**
907 **medicine**. v.35, n.3, p.555-566, 2015.

908 PARIAUT, R.; SAELINGER, C.; STRICKLAND K.N.; BEAUFRÈRE, H.;
909 REYNOLDS, C.A; VILA, J. Tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE) in
910 dogs: reference values and impact of pulmonary hypertension. **Journal of Veterinary**
911 **Internal Medicine**, p.1148-1154.,2012.

912 YARCE, L. M. C.; OSORIO, L. A. R.; ARIAS, J. A. C. Seroprevalencia de Ehrlichia
913 canis en perros con sospecha de infección por patógenos transmitidos por garrapatas en
914 Medellín, 2012-2014. **Revista Medicina Veterinária**, p. 51-62, 2015.

915 PRICE, J.E.; SAYER, P.D. Canine ehrlichiosis. In: KIRK, R. W. (Org.). **Current**
916 **Veterinary therapy VIII**. p.1197-1201, 1983.

917 SANTILLI, R.; MOISE, N.S.; PARIAUT, R.; PEREGO, M. **Eletrocardiografia de Cães**
918 **e Gatos**
919 **Diagnóstico de Arritmias**. Med Vet, e.2, C.3, 2020

920 SCHOBER, K.; BONAGURA, J.; SCANSEN, B. A.; STERN, J.; PONZIO, N. M.
921 Estimation of left ventricular filling pressure by use of Doppler echocardiography in

922 healthy anesthetized dogs subjected to acute volume loading. **American Journal of**
923 **Veterinary Research**, c.69, p1034-49, 2008.

924 SILVA C.E.S.; FERREIRA, L.D.C.; PEIXOTO, L.B.; MONACO, C.G.; GIL, M.A.;
925 ORTIZ, J. Estudo das velocidades de contração e relaxamento do miocárdio pela
926 ecocardiografia com Doppler tecidual. Nova alternativa para a avaliação da função
927 ventricular segmentar. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v.78, n.2, p.200-205, 2002.

928 SOUZA, V.R.F.; ALMEIDA, A.B.P.F.; BARROS, L.A.; ALES, K.G.; JUSTINO C.H.S.;
929 DALCIN, L. Avaliação clínica e molecular de cães com erliquiose. **Ciência Rural**.
930 p.1309-1313, 2010.

931 SURESH, C. Left ventricular global systolic function assessment by echocardiography.
932 **Annals of Cardiac Anaesthesia**. n.19, p.26-34, 2016.

933 VÁZQUEZ D. M. P.; GONZÁLEZ A. J. S. **Cardiologia Clínica de cães e gatos**.
934 **Medicina Veterinária**, c.7, p.107-144, 2022.

935 VISSER L.C.; IM, M.K.; JOHNSON, L.R.; STERN, J.A. Diagnostic value of right
936 pulmonary artery distensibility index in dogs with pulmonary hypertension: comparison
937 with doppler echocardiographic estimates of pulmonary arterial pressure. **Journal of**
938 **Veterinary Internal Medicine**, p.543-552, 2015.

939 VISSER, L.C.; SCANSEN, B.A.; SCHOBER, K.E.; BONAGURA, J.D.
940 Echocardiographic assessment of right ventricular systolic function in conscious healthy
941 dogs: repeatability and reference intervals. **Journal Veterinary Cardiology**, p.83-89,
942 2014.

943

944


945

946

947


948

950 **Anexo 1.** Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)



Serviço Público Federal
Ministério da Educação

Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Projeto: Avaliação cardiovascular de cães naturalmente infectados por *Ehrlichia canis*

O (A) sr. (a) está sendo convidado (a) a participar em uma pesquisa. Este estudo está sob responsabilidade pela da Professora Doutora Veronica Jorge Babo-Terra, vinculada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). **Não haverá despesas financeiras** e nem compensação de qualquer tipo por sua participação. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que tiver.

1. Por que o estudo está sendo feito?
O estudo visa avaliar a variabilidade da frequência cardíaca em cães com Doenças Hormonais

2. Quem participará deste estudo?
Serão avaliados todos os cães atendidos no Hospital Veterinário da UFMS e em clínicas particulares que sejam diagnosticados e tratados com doenças hormonais

3. O que será solicitado?
O proprietário irá com o animal até o Hospital Veterinário onde será colocado o Holter 24h, o proprietário deverá disponibilizar o tempo de 24 horas para ficar com o animal e anotar todas as atividades realizadas.

4. Quem terá acesso às minhas informações e respostas ao questionário?
Se concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. Somente os pesquisadores envolvidos e Comitê de Ética terão acesso às suas informações pessoais nesse estudo.

Por fim, **AUTORIZO** a utilização dos dados coletados do meu animal para fins de pesquisa.

Ressalta-se a inexistência de interesse comercial ou promocional dos resultados obtidos neste trabalho.

Campo Grande..... de de 2020.

Voluntário

Pesquisador

23/02/2021 SEI/UFMS - 2420795 - Resolução

 Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul 

RESOLUÇÃO Nº 75-CPOS/CIV/FAMEZ/UFMS, DE 23 DE FEVEREIRO DE 2021.

A PRESIDENTE DO COLEGIADO DE CURSO DOS CURSOS DE MESTRADO E DOUTORADO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, no uso de suas atribuições legais, resolve, *ad referendum*:

Manifestar-se favorável à solicitação de substituição do projeto da mestranda Rejane Diniz dos Santos, RGA 202000724, constante na RESOLUÇÃO Nº 65, DE 03 DE DEZEMBRO DE 2020, publicada no BO Nº 7431, em 04-12-2020, Pg. 636, conforme se segue.

Onde se lê: Variabilidade da frequência cardíaca em cães com doenças hormonais
Leia-se: Avaliação cardiovascular de cães naturalmente infectados por Ehrlichia canis

THYARA DE DECO SOLIZA E ARAUJO

 Documento assinado eletronicamente por **Thyara de Deco Souza e Araujo**, Presidente do Colegiado, em 23/02/2021, às 14:05, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

 A autenticidade deste documento pode ser conferida no site: https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador 2420795 e o código CRC E8159D48.

COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS
Av. Costa e Silva, s/nº - Cidade Universitária.
Fone:
CEP 79070-000 - Campo Grande - MS

Referência: Processo nº 23204.000.794/2021-08 SEI nº 2420795

https://sei.ufms.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_sei&acao_origem=aviso_visualizar&id_documento=2941701&info_sistema=11 