



**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO - UNIFAMETRO**  
**MEDICINA VETERINÁRIA**

**ELIZIANE ARAÚJO DA PÁSCOA**  
**FRANCISCO IGOR UCHOA FERREIRA**

**LESÃO MUSCULAR EM VEADO CATINGUEIRO (*Subulo gouazoubira*) E A  
APLICABILIDADE DA TERMOGRAFIA DE INFRAVERMELHO COMO MÉTODO  
AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO: UM RELATO DE CASO**

**FORTALEZA**  
**2023**

ELIZIANE ARAÚJO DA PÁSCOA  
FRANCISCO IGOR UCHOA FERREIRA

LESÃO MUSCULAR EM VEADO CATINGUEIRO (*Subulo gouazoubira*) E A  
APLICABILIDADE DA TERMOGRAFIA DE INFRAVERMELHO COMO MÉTODO  
AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO: UM RELATO DE CASO

Artigo TCC apresentado ao curso de Bacharel em  
Medicina Veterinária do Centro Universitário  
Fametro (UNIFAMETRO) – como requisito para  
a obtenção do grau de bacharel, sob a orientação  
da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Luciana Magalhães Melo.

FORTALEZA

2023

ELIZIANE ARAÚJO DA PÁSCOA  
FRANCISCO IGOR UCHOA FERREIRA

LESÃO MUSCULAR EM VEADO CATINGUEIRO (*Subulo gouazoubira*) E A  
APLICABILIDADE DA TERMOGRAFIA DE INFRAVERMELHO COMO MÉTODO  
AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO: UM RELATO DE CASO

Artigo TCC apresentada no dia 06 de dezembro de 2023 como requisito para a obtenção do grau de bacharel em Medicina Veterinária no Centro Universitário Fametro (UNIFAMETRO) – tendo sido aprovado pela banca examinadora composta pelos professores abaixo:

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Luciana Magalhães Melo  
Orientadora - Centro Universitário FAMETRO (UNIFAMETRO)

---

M.Sc. Rochele Bezerra Araújo  
Membro Efetivo - Hospital Veterinário Prof. Sylvio Barbosa Cardoso (UECE)

---

Profa. Dra. Maiana Silva Chaves  
Membro Suplente - FUNCAP/CNPq/UECE

*Dedico este trabalho à minha filha, Maria Júlia, responsável pela alegria dos meus dias. É uma grande honra poder ser sua mãe! Você chegou em nossas vidas a pouco tempo, mas já é o suficiente para que eu possa afirmar que eu preciso mais de você que você de mim. Você me dá forças para seguir em frente. Nossa aventura nesta vida está apenas começando. Quero uma vida toda ao seu lado. Obrigada por existir. Te amo mais que tudo.*

*Também dedico à minha mãe, meu maior exemplo de mulher do mundo. Sem ela eu jamais chegaria até aqui.*

***Eliziane Araújo da Páscoa***

## **AGRADECIMENTOS DO ALUNO IGOR**

Gostaria de agradecer e dedicar este Trabalho de Conclusão de Curso às seguintes pessoas:

Primeiramente a Deus, que sempre nos conduziu com as devidas lições de compaixão, sabedoria e humildade hoje e sempre.

A minha mãe Adriana Meire Uchoa Ferreira, que me apoiou nas horas mais difíceis.

Aos meus queridos avós, Ivone Nogueira e José Nogueira.

Aos meus irmãos, Francisco Luan Uchôa Ferreira e Francisco de Assis Uchoa Ferreira que nos contagiam com alegria.

Minha querida tia, Andrea Meire Uchôa Ferreira por me incentivar a continuar nessa formação.

Aos meus amigos Isanelle Nascimento, Isaac Felix, Iury Sousa, Leticia Silva e aos meus amigos e professores da universidade, que sempre estiveram comigo nessa jornada.

Ao meu amado, Patrick Wuelton, por me dar motivação para continuar firme e forte nessa jornada.

A nossa prezada e querida orientadora Luciana Magalhães Melo pela dedicação, compreensão e amizade ao decorrer do nosso trabalho.

***Francisco Igor Uchoa Ferreira***

## **AGRADECIMENTOS DA ALUNA ELIZIANE**

Primeiramente agradeço a Deus por chegar até aqui.

Este trabalho não existiria se não fosse nossa orientadora Profa. Dra. Luciana Magalhães Melo com quem mais uma vez tive a honra de poder trabalhar e aprender tanto. Como sempre, me ensinou muito. Segurando minha mão e me apoiando até aqui. Lu, já te disse o quanto te admiro, e não é pouco. Admiro como professora, pesquisadora, mulher, mãe, ser humano. Obrigada por todas as oportunidades que você tem me dado. Espero que eu consiga recompensá-las com bons frutos para a Ciência e a Saúde Animal. Deixo aqui o meu muito obrigada, repleto de carinho, gratidão e admiração.

Agradeço a todos do Laboratório de Fisiologia e Controle da Reprodução (LFCR-UECE), em especial ao coordenador deste, o Prof. Dr. Vicente José de Figueirêdo Freitas que aprovou meu estágio no laboratório e tão bem me acolheu, permitindo a realização deste trabalho. Muito obrigada por todo o apoio.

Gostaria de agradecer também à médica veterinária Fernanda Bezerra. Sou muito grata por você ter me recebido em sua clínica para a realização do meu ESO 2, e ter me ajudado tanto, mesmo sem me conhecer. Jamais esquecerei.

Não poderia deixar de agradecer à minha família, pilar da minha vida: minha mãe Maria Roziana, meu pai Wanderilo Páscoa e meus irmãos Denilson e Caroline, vocês são meu porto seguro.

Agradeço ao meu melhor amigo, Rafael Mota Girão, que - não por acaso- também é o meu marido e pai da minha filha e que me deu de presente meus sogros queridos Inês Mara e Rodrigo Girão e minha cunhada Naiara Beatriz.

Agradeço aos meus amigos e colegas de faculdade, que compartilharam esses anos de graduação comigo. Bem como todos os professores que tanto me ensinaram ao longo do meu curso.

Agradeço ao meu companheiro deste trabalho por aceitar viver comigo este sonho de terminar meu curso de graduação com um Trabalho de Conclusão acerca de animais selvagens, e me permitir que este último semestre letivo tenha sido de paz e compreensão.

Agradeço aos membros da banca examinadora deste trabalho: Prof. Dr. Vitor Luz Carvalho, M.Sc. Rochele Bezerra Araújo e Profa. Dra. Maiana Silva Chaves, além de nossa orientadora Profa. Dra. Luciana Magalhães Melo que, como já foi dito, tornou isto tudo possível. Obrigada a todos pela disponibilidade e os ensinamentos.

Agradeço à veada deste estudo e a todos os animais, que são a razão de escolha da nossa profissão. Obrigada por fazerem do mundo um lugar melhor de se viver e desculpas pelos danos que o ser humano causam a todos vocês. Espero dedicar a vida reparando estes danos, amando-os e curando suas dores físicas através do meu conhecimento médico.

Por fim, agradeço àquela a quem este trabalho foi dedicado: minha filha Maria Júlia!

Obrigada por me permitir viver o amor mais sublime do mundo: o amor de mãe. Você me presenteou com o título mais feliz da minha vida: agora sou MÃE! A vida daqui em diante jamais será a mesma, graças a Deus. Te amo ao infinito e além, filha.

*Eliziane Araújo da Páscoa*

*“Chegará um dia no qual os homens conhecerão o íntimo dos animais; e nesse dia, um crime contra um animal será considerado crime contra a humanidade”*

*Leonardo da Vinci*

1           **LESÃO MUSCULAR EM VEADO CATINGUEIRO (*Subulo gouazoubira*) E A**  
 2           **APLICABILIDADE DA TERMOGRAFIA DE INFRAVERMELHO COMO MÉTODO**  
 3           **AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO: UM RELATO DE CASO**

4           *(Muscle injury in brown brocket deer (*Subulo gouazoubira*) and the applicability of infrared*  
 5           *thermography as aid diagnostic method: a case report)*

7           Eliziane Araújo da PÁSCOA<sup>1</sup>, Francisco Igor Uchoa FERREIRA<sup>1</sup>, Rochele Bezerra  
 8           ARAÚJO<sup>2</sup>; Maiana Silva CHAVES<sup>3</sup> Vicente José de Figueirêdo FREITAS<sup>4,5</sup>, Luciana  
 9           Magalhães MELO<sup>1,5\*</sup>

10          <sup>1</sup>Centro Universitário Fametro (UNIFAMETRO), Carneiro da Cunha, 180, Jacarecanga,  
 11          Fortaleza - CE, 60010-470. <sup>2</sup>Hospital Veterinário Professor Sylvio Barbosa Cardoso  
 12          (FAVET/UECE). <sup>3</sup>Fundação Cearense de Apoio Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
 13          (FUNCAP). <sup>4</sup>Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias (PPGCV/UECE).

14          <sup>5</sup>Programa Cientista-Chefe Meio-Ambiente Inovafauna (SEMACE/FUNCAP).

15          \*E-mail: luciana.melo@professor.unifametro.edu.br

17  
18  
19           **RESUMO**

20          Os cervídeos são o segundo mais diversificado grupo de ruminantes e grandes herbívoros. A espécie veado-  
 21          catingueiro (*Subulo gouazoubira*) é o cervídeo brasileiro mais abundante no bioma da caatinga. A manutenção destes  
 22          animais em cativeiro é bastante desafiadora, uma vez que estes agitam-se com facilidade e possuem grande  
 23          susceptibilidade ao estresse por manuseio ou contenção. É necessário bastante cuidado no tratamento destes animais.  
 24          Uma vez doentes, podem ter uma recuperação comprometida devido ao estresse para realização de exames e  
 25          manuseio. O animal deste relato sofreu lesão muscular. Embora o prognóstico para lesão muscular seja bom, é de  
 26          suma importância que se faça o tratamento de forma adequada, respeitando as características desta espécie.  
 27          Ferramentas diagnósticas não invasivas são excelentes escolhas para estes animais, uma vez que evitam que sejam  
 28          submetidos a mais uma forma de estresse para o fechamento de diagnóstico. Desta forma, a termografia  
 29          infravermelha (TI) mostra-se uma boa opção como método de auxílio diagnóstico. O objetivo do presente trabalho é  
 30          relatar o caso de uma veada acometida com lesão muscular, e avaliar a aplicabilidade da utilização da termografia  
 31          infravermelho como ferramenta de auxílio diagnóstico. Os achados da avaliação com TI corroboraram com a  
 32          suspeita clínica de lesão muscular, bem como auxiliaram no monitoramento da paciente durante a abordagem  
 33          terapêutica para avaliar a evolução do caso. A paciente do presente relato recuperou-se totalmente da lesão  
 34          muscular, voltando a caminhar sem dificuldade após a intervenção terapêutica e repouso prolongado.

35          **Palavras-chave:** Miopatia, veado-catingueiro, termografia.

36  
37           **ABSTRACT**

38          Cervids are the second most diverse group of ruminants and large herbivores. The brocket deer specie (*Subulo*  
 39          *gouazoubira*) is the most abundant Brazilian deer in the caatinga biome. Maintaining these animals in captivity is  
 40          quite challenging, as they become easily agitated and are highly susceptible to stress due to handling or restraint.  
 41          Great care is needed when treating these animals. Once ill, their recovery may be compromised due to the stress of  
 42          carrying out exams and handling. The animal in this report suffered a muscle injury. Although the prognosis for  
 43          muscle injury is good, it is extremely important that treatment is carried out appropriately, respecting the  
 44          characteristics of this species. Non-invasive diagnostic tools are excellent choices for these animals, as they prevent  
 45          them from being subjected to yet another form of stress to finalize the diagnosis. In this way, infrared thermography  
 46          (IT) proves to be a good option as a diagnostic aid method. The objective of the present work is to report the case of  
 47          a deer suffering from muscle injury, and evaluate the applicability of using infrared thermography as an aid tool  
 48          diagnosis. The findings of the IT assessment corroborated the clinical suspicion of muscle injury, as well as helping  
 49          to monitor the patient during the therapeutic approach to assess the evolution of the case. The patient in this report  
 50          fully recovered from the muscle injury. Returning to walking without difficulty after therapeutic intervention and  
 51          prolonged rest.

52          **Keywords:** Myopathy, Brown brocket Deer, Thermography

## INTRODUÇÃO

Em sequência aos bovinos, os cervídeos são o segundo mais diversificado grupo de ruminantes e grandes herbívoros. Distribuem-se naturalmente nas Américas, Europa e Ásia, habitando uma ampla variedade de ecossistemas (HECKEBERG, 2017). A espécie veado-catingueiro (*Subulo gouazoubira*) sofreu uma recente reavaliação taxonômica e foi reclassificada do gênero *Mazama* para o gênero *Subulo*. (BERNEGOSSI *et al.*, 2022). Trata-se do cervídeo brasileiro mais abundante, e no bioma Caatinga é a espécie de maior predominância (BLACK-DÉCIMA *et al.*, 2010; ALVES *et al.*, 2016; BERNEGOSSI *et al.*, 2022).

Uma característica marcante destes cervídeos é o fato de serem animais tímidos e esquivos, pois são consideradas presas na natureza (DUARTE, 2012). Desta forma, vale salientar que estes animais evoluíram para não demonstrar sinais de doença, tornando assim o exame clínico dificultoso, demandando certa experiência para perceber comportamentos alterados e sinais clínicos (DUARTE, 2014). Possuem olfato, audição e visão muito desenvolvidos e tendem a sofrer lesões físicas devido ao estresse (DUARTE, 2014; OLIVEIRA, 2022). Quando submetidos ao estresse prolongado ou situações extremas de estresse, podem desenvolver miopatia de captura, síndrome essa que também pode ocorrer após intenso esforço físico e tem sido relatada na espécie (OLIVEIRA, 2022). Outros acometimentos musculares também têm sido relatados nesta espécie, como o caso de carbúnculo sintomático associado a fratura por atropelamento (ECHENIQUE *et al.*, 2018). O medo, a ansiedade e a percepção de perigo e ambientes novos são fatores estressores que podem promover sofrimento a estes animais (CATÃO-DIAS, 2010). A manutenção destes animais em cativeiro é bastante desafiadora, uma vez que estes agitam-se com facilidade e possuem uma natureza bastante susceptível ao estresse. Relata-se uma grande mortalidade decorrente de acidentes e erros de manejo em cativeiro. (DUARTE, 2014).

A Termografia de Infravermelho é uma ferramenta diagnóstica usada na monitorização das funções fisiológicas relacionadas com o controle da temperatura da pele (HILDEBRANDT *et al.*, 2012). Tem sido utilizada com sucesso há bastante tempo na medicina veterinária em cavalos de corrida, tanto para detectar lesão no sistema locomotor como para monitoramento do estado de saúde destes animais (ALVES, 2020). Trata-se de um método não invasivo que pode ser utilizado para a avaliação de uma ampla gama de condições músculo esqueléticas através da identificação de mudanças de temperatura nos tecidos. (ALVES, 2020; RING & AMMER, 2012). O princípio de avaliação leva em conta a escala de cores, em que as cores quentes (amarelo, laranja, vermelho e branco) representam regiões de maior temperatura e as cores frias (violeta,

87 azul, verde e preto) referem-se a regiões com temperaturas mais brandas. (MENCALHA, 2019).  
88 Desta forma, a termografia infravermelha serve como método de diagnóstico auxiliar em lesões  
89 musculares.

90 As lesões musculares podem ser causadas por contusões, estiramentos ou lacerações  
91 (Fernandes et al., 2011), estas devem ser diferenciadas de entorses articulares, fraturas,  
92 polimiospatias e poliartropatias (FOSSUM, 2014). Desta forma, exames complementares como  
93 hemograma, bioquímica sérica e exames radiográficos são necessários para triagem dos pacientes  
94 acometidos com enfermidades locomotoras e musculares (THRALL, 2015).

95 TYRRELL (2018) afirma que o tratamento e as atividades de reabilitação visam a  
96 recuperação das funções e do comportamento do animal. No entanto, é necessário bastante  
97 cuidado no tratamento destes animais. Uma vez doentes, podem ter uma recuperação  
98 comprometida devido ao estresse para realização de exames e manuseio (BORTOLINI *et al*,  
99 2013; LACERDA *et al*, 2020). Entretanto, alguns animais em cativeiro aceitam bem a  
100 aproximação de pessoas sem muita agitação, reduzindo assim o estresse gerado pelo tratamento  
101 e reabilitação, tornando viável o tratamento, sem prejuízos maiores (LACERDA *et al*, 2020).  
102 FOSSUM (2014) afirma que o principal tratamento para a contusão e tensão muscular é o  
103 descanso, e enfatiza que mesmo que o retorno à função normal após a maioria dos abalos e  
104 distensões musculares seja esperado a repetição da lesão é provável se o descanso adequado não  
105 for fornecido.

106 A maioria dos casos relacionados à miopatia de captura (MC) possuem prognóstico  
107 reservado ou ruim, pois o tratamento raramente é efetivo (CUBAS *et al.*, 2014; OLIVEIRA *et*  
108 *al.*, 2022). Já em lesões musculares não relacionadas à MC o prognóstico é mais favorável,  
109 podendo ser considerado bom. Porém é de suma importância que se faça o tratamento de forma  
110 adequada, respeitando as características da espécie (BORTOLINI *et al*, 2013; LACERDA *et al*,  
111 2020).

112 Portanto, o objetivo do presente trabalho é relatar o caso de uma veada acometida com  
113 lesão muscular, e avaliar a aplicabilidade da utilização da termografia infravermelho como  
114 ferramenta de auxílio diagnóstico. O atendimento clínico, incluindo exames complementares, e  
115 as abordagens diagnóstica e terapêutica estão descritos no relato.

116

## ATENDIMENTO AO PACIENTE

117

118

119 A paciente tratou-se de uma fêmea de veado catingueiro (*Subulo gouazoubira*), com  
120 aproximadamente 6 meses de idade, com amputação alta de membro posterior direito, pesando  
121 em torno de 6 kg, mantida em cativeiro para fins de conservação *ex situ* da espécie.

122 O histórico da paciente constava de resgate realizado pelo Batalhão de Polícia do Meio  
123 Ambiente do Ceará, em ocorrência de infração ambiental registrada no município de Beberibe  
124 (4°10'48" S, 38°7'51" O), quando ela tinha aproximadamente 3 meses de vida. Na ocasião, o  
125 animal apresentava amputação traumática completa das falanges do membro posterior direito e  
126 desenluvamento com exposição óssea completa do metatarso. Desta forma, o espécime foi  
127 submetido a cirurgia de amputação alta do membro, realizada após avaliação clínica inicial, que  
128 indicava amplo comprometimento estrutural de tecidos de cobertura do metatarso. Também foi  
129 realizado exame radiográfico dos membros posteriores. O histórico clínico do cervídeo registrou  
130 rápida recuperação pós-cirúrgica, com movimentação poucas horas após a amputação cirúrgica.  
131 No pós-cirúrgico foi possível verificar a adaptação do animal à nova condição. A progressão da  
132 cicatrização ocorreu em até 30 dias após o procedimento.

133 Cerca de 3 meses após a cirurgia de amputação a fêmea de veado, que estava  
134 completamente adaptada à locomoção independente, apresentou sinais agudos de acometimento  
135 de marcha, especialmente relacionada à baixa mobilidade do membro posterior esquerdo.

136 Por ocasião do atendimento clínico inicial, foram avaliados o estado geral do animal, a  
137 ingestão de alimentos, a defecação e a urina, bem como foi feita a avaliação da mucosa oral e a  
138 aferição da temperatura retal. Adicionalmente, foram realizados exame físico e avaliação  
139 neurológica, havendo prescrição para realização de exame radiográfico, hemograma, bioquímica  
140 sérica e pesquisa de endoparasitas no sangue e nas fezes. As suspeitas clínicas iniciais foram:  
141 hemoparasitose, lesão muscular, óssea e/ou articular. Implementou-se terapia medicamentosa  
142 com dexametasona (0,2mg/kg, SID, IM) durante 3 dias e dipirona (25mg/kg, BID, VO) durante  
143 3 dias. O animal foi mantido em confinamento em baia individual, evitando movimentação do  
144 membro acometido. A dieta da paciente constava 2,5% do PV de ração para potros contendo  
145 18% de proteína bruta, 2% do PV de frutas, bem como capim elefante (*Pennisetum purpureum*)  
146 *ad libitum*.

147 Cinco dias após a manifestação dos primeiros sinais clínicos, o animal ainda apresentava  
148 intensa dificuldade locomotora. O protocolo terapêutico antiinflamatório foi mantido com  
149 flunixin meglumine (1,1mg/kg, SID, IM) e dipirona (25mg/kg, BID, VO), ambos por mais 3 dias.

150 Acrescentou-se a administração de sulfato de condroitina com glucosamina (3,75mg/kg, a cada  
151 72h, SC) por 3 semanas.

152 No oitavo dia após o acometimento inicial, o animal ainda apresentava intensa  
153 dificuldade motora, com perda evidente de tônus muscular. Após análise dos exames  
154 complementares (hemograma, bioquímica sérica e radiografia) e diante dos achados clínicos, foi  
155 estabelecido o diagnóstico de lesão muscular ou neuromuscular. Assim, foi prescrita  
156 continuidade da terapia medicamentosa com meloxicam (0,1mg/kg, SID, SC) durante um total de  
157 5 dias e aplicação tópica de DM-GEL® (Vetnil, 67,5% Dimetilsulfóxido, 0,11% Acetato de  
158 Dexametasona e 1% Cloridrato de Lidocaína) durante 11 dias. A administração de sulfato de  
159 condroitina com glucosamina foi mantida. Durante o período terapêutico, a dieta da paciente foi  
160 ajustada para 3,5% do PV de ração para potros contendo 18% de proteína bruta, 2% do PV de  
161 frutas e mantido o capim elefante *ad libitum*.

162 Adicionalmente, a termografia de infravermelho foi estabelecida como método  
163 auxiliar diagnóstico e para monitoramento de recuperação durante procedimento terapêutico. O  
164 animal foi mantido em confinamento em baia individual, evitando movimentação do membro  
165 acometido até a completa recuperação motora. Assim, todos os registros termográficos foram  
166 realizados no mesmo ambiente e com nível de iluminação constante, utilizando a câmera  
167 termográfica. Durante o período de 11 dias de terapia com DM-Gel®, os registros termográficos  
168 foram realizados da metade posterior do corpo do paciente, incidindo nas laterais esquerda e  
169 direita, bem como na região dorsal (lombar) do animal, imediatamente antes da aplicação do gel,  
170 a uma distância aproximada de 1 metro do animal. As imagens foram analisadas  
171 quantitativamente com o software IR Reporter (V.0.150).

172

173

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

174

175 O veado-catingueiro (*Subulo gouazoubira*) é um ruminante da família Cervidae que  
176 ocorre desde o sul da Amazônia até o Uruguai, ocupando todo o leste das regiões pré-andinas até  
177 o litoral brasileiro (CHAMUT *et al.*, 2014). O atendimento desses animais em centros de triagem,  
178 criadouros e zoológicos é frequente devido a acidentes por interação antrópica ou por causas  
179 desconhecidas (DUARTE, 2014). A recuperação de pacientes silvestres traumatizados constitui  
180 um grande desafio, pois o estresse de captura e transporte, falta de adaptação ao ambiente de  
181 internação e a utilização de procedimentos anestésicos inadequados comprometem o sucesso dos  
182 procedimentos terapêuticos (BORTOLINI *et al.*, 2013).

183 No presente relato clínico, uma fêmea de veado catingueiro (*Subulo gouazoubira*), com  
184 cerca de 6 meses de idade, com amputação alta de membro posterior direito, pesando  
185 aproximadamente 6 kg, mantida em cativeiro, manifestou acometimento locomotor súbito  
186 envolvendo o único membro posterior (**Figura 1 B**). O animal tinha histórico de amputação alta  
187 do membro posterior direito aos 3 meses de vida, tendo recebido alta médico-veterinária há cerca  
188 de 2 meses. Antes do aparecimento dos primeiros sinais clínicos do presente relato, o animal  
189 apresentava-se completamente adaptado à locomoção independente, sem sinais clínicos  
190 indicativos de patologia locomotora (**Figura 1A**).

191 Em grande parte dos casos que envolvem fraturas em ossos longos de várias espécies  
192 de animais, o tratamento é cirúrgico, podendo ocorrer amputação dos membros afetados  
193 (KEMPER & ALMEIDA, 2012). Em ruminantes, dependendo do tipo de fratura, as  
194 imobilizações com gesso e talas podem ser suficientes para recuperação (CÂMARA et al., 2014).  
195 Em cervídeos, pode-se recomendar a amputação cirúrgica - que deve ser feita mais alta possível  
196 para que o animal não tente apoiar o membro ausente (DUARTE, 2014) principalmente para  
197 aqueles que possuem um prognóstico desfavorável para o retorno funcional do membro  
198 (WALLACH & BOEVER, 1983), ou quando a cirurgia reconstrutiva não é viável (TUDURY &  
199 POTIER, 2009). Além disso, existe a preocupação em relação à sobrevivência após estresse  
200 cirúrgico. FOSSUM (2014) afirma que a adaptação nos casos em que há a amputação de membro  
201 em animais de porte pequeno é rápida e o animal logo adapta-se a andar sobre três patas.

202



203

204 **Figura 1:** Registros posturais da paciente, uma fêmea de veado catingueiro (*Subulo gouazoubira*)  
205 com amputação alta de membro posterior direito. **A)** Registro de posição postural ortostática da  
206 paciente nos dias anteriores ao início dos sinais clínicos. Ela estava completamente adaptada à  
207 locomoção independente. **B)** Animal com sinais agudos de acometimento de marcha,  
208 especialmente relacionada à baixa mobilidade do membro posterior. **C)** Registro de posição  
209 postural ortostática da paciente após completa recuperação da lesão muscular.

210 Por ocasião do atendimento clínico registrado no presente relato, o veado-catingueiro  
211 apresentava-se normoréxico, alimentando-se voluntariamente de capim elefante (*Pennisetum*  
212 *purpureum*) e recebendo dieta com 2,5% do PV de ração para potros contendo 18% de proteína  
213 bruta e 2% do PV de frutas. Apresentava ainda normoúria e normoquesia. A temperatura retal  
214 mensurada foi de 37,6 °C, indicando ausência de febre.

215 Após a realização do exame físico e avaliação neurológica, houve prescrição para  
216 realização de exame radiográfico, hemograma, bioquímica sérica e pesquisa de endoparasitas no  
217 sangue e nas fezes. Implementou-se terapia medicamentosa com dexametasona (0,2mg/kg, SID,  
218 IM) durante 3 dias e dipirona (25mg/kg, BID, VO) durante 3 dias.

219 Para realização do exame radiográfico e coleta de sangue, foi realizada a sedação do  
220 animal com xilazina (0,2mg/kg, IM) e cetamina (2mg/kg, IM). A paciente foi submetida a jejum  
221 alimentar por 7 h e hídrico 3 h. Após realização dos exames, a paciente foi conduzida ao seu  
222 local de alojamento, sem intercorrências. Nas 24h subsequentes, o animal estava ativo, alerta,  
223 alimentando-se apropriadamente após retorno da sedação.

224 A **Figura 2** mostra as projeções radiográficas da região pélvica da paciente nas  
225 incidências ortogonais ventro-dorsal e lateral esquerda. A impressão radiográfica indicou  
226 ausência de indícios de anormalidades articulares, ósseas e de tecidos moles. Assim, não foram  
227 evidenciados sinais de fratura ou fissuras no momento do exame e a radiopacidade óssea e de  
228 tecidos moles estavam com aspectos habituais. As patelas esquerdas estavam deslocadas  
229 lateralmente, indicando artefato posicional. As articulações coxofemorais apresentaram-se  
230 congruentes. Os ossos da pelve estavam preservados. Demais estruturas musculoesqueléticas,  
231 encontravam-se dentro do padrão de normalidade.

232



233

234 **Figura 2:** Projeções Radiográficas da região pélvica da paciente, uma fêmea de veado  
235 catingueiro (*Subulo gouazoubira*) com amputação alta de membro posterior direito. Incidências  
236 ortogonais ventrodorsal (A) e latero-lateral esquerda (B e C).

237 Nesse contexto, com os achados do exame radiográfico, foi possível descartar a  
238 possibilidade de acometimento da articulação coxofemoral, uma vez que a mesma se encontrava  
239 congruente e a impressão radiográfica indicou ausência de indícios de anormalidades articulares,  
240 ósseas e de tecidos moles (FOSSUM, 2014). Adicionalmente, constatou-se a ausência de  
241 possíveis fraturas ou fissuras ósseas, bem como constatou-se que os ossos da pelve estavam  
242 preservados. Finalmente, apesar de não ser o método de escolha para exame de tecidos moles  
243 (THRALL, 2013; NIELSEN & PLUHAR, 2005), os registros radiográficos permitiram  
244 identificar que as estruturas musculoesqueléticas, mostravam-se dentro do padrão de  
245 normalidade com a radiopacidade óssea e de tecidos moles com aspectos habituais. As patelas  
246 esquerdas estavam deslocadas lateralmente, indicando apenas artefato posicional.

247 No início da investigação clínica, as suspeitas clínicas iniciais foram hemoparasitose,  
248 lesão muscular, óssea ou articular, bem como doença infecto contagiosa. De posse dos resultados  
249 dos exames de hemograma e de bioquímica sérica, em conjunto com os sinais clínicos, a suspeita  
250 de doença infecto contagiosa foi descartada. A possibilidade havia sido aventada devido à morte  
251 súbita não esclarecida de um animal da mesma espécie nas instalações próximas à baia da  
252 paciente. Não foram achados hemoparasitas na pesquisa direta do esfregaço de sangue.

253 O exame de fezes para pesquisa de endoparasitas também foi realizado, utilizando o  
254 método qualitativo de WILLIS (1921), tendo sido encontrado um ovo do tipo *Strogyloidea sp.*  
255 (**Figura 3**). Para evitar excessivo manuseio e estresse do paciente, e devido à ausência de sinais  
256 clínicos gastrintestinais ou indicativos de anemia, a vermifugação não foi imediatamente  
257 realizada.



266 **Figura 3:** Ovo tipo *Strogyloidea sp.* encontrada nas fezes de uma fêmea de veado catingueiro  
267 (*Subulo gouazoubira*) pelo método de flutuação de Willis.

268

269 Os resultados do hemograma do paciente no atendimento inicial encontram-se na  
 270 **Tabela 1.** Nesse exame observou-se trombocitose e um leve aumento do volume globular médio.  
 271 As hemácias apresentavam discreta anisocitose. Leucócitos e plaquetas apresentaram morfologia  
 272 normal. O plasma sanguíneo estava levemente hemolisado.

273  
 274 **Tabela 1.** Hemograma completo do paciente veado catingueiro (*Subulo gouazoubira*) por  
 275 ocasião da primeira consulta clínica.

<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Referência</b> (DUARTE & GONZÁLEZ, 2010)
<b>Eritrograma</b>		
Hemácias	14,80 milhões/ $\mu$ L	13,68 - 27,20 milhões/ $\mu$ L
Hematócrito	37 %	30 - 49 %
Hemoglobina	12,0 g/dL	10,8 - 16,5 g/dL
VGM	25,0fL*	15,1 - 21,4 fL
CHGM	32,4%	31,17 - 37,3%
Plaquetas	1.300 mil/ $\text{mm}^3$ *	200 – 500 mil/ $\text{mm}^3$
<b>Leucograma</b>		
Leucócitos totais	6.100/ $\text{mm}^3$	3.800 – 10.500/ $\text{mm}^3$
Mielócitos	0/ $\text{mm}^3$ (00%)	
Metamielócitos	0/ $\text{mm}^3$ (00%)	
Bastonetes	0/ $\text{mm}^3$ (00%)	
Segmentados	3.782/ $\text{mm}^3$ (62%)	1.250 - 6.600/ $\text{mm}^3$ (33- 63%)
Linfócitos	2.135/ $\text{mm}^3$ (35%)	900 - 6.090/ $\text{mm}^3$ (24 - 58%)
Monócitos	183/ $\text{mm}^3$ (03%)	38 - 420/ $\text{mm}^3$ (1- 4%)
Eosinófilo	0/ $\text{mm}^3$ (00%)	76 - 1.360/ $\text{mm}^3$ (2- 13%)

Basófilo 0/mm<sup>3</sup> (00%)

276 \*Valores acima dos valores de referência para a espécie.

277

278 Os resultados dos exames bioquímicos desse mesmo período encontram-se  
279 apresentados na **Tabela 2**. As concentrações séricas das enzimas ALT, fosfatase alcalina, CK e  
280 GGT encontravam-se aumentadas, sendo os valores das duas últimas muito acima do limite  
281 superior descrito para a espécie. As concentrações séricas de proteínas totais e de albumina  
282 estavam levemente diminuídas. O soro sanguíneo encontrava-se levemente hemolisado.

283

284 **Tabela 2.** Perfil bioquímico sérico do paciente veado catingueiro por ocasião da primeira  
285 consulta clínica.

<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Referência</b> (DUARTE & GONZÁLEZ, 2010)
<b>AST (TGO)</b>	194,3 U/L	42,0 - 398,0 U/L
<b>ALT (TGP)</b>	29,03 U/L*	8,4 - 26,0 U/L
<b>Fosfatase Alcalina</b>	357,8 mg/dL*	76,1- 162,0 mg/dL
<b>Proteínas Totais</b>	6,2 g/dL**	6,6- 11,0g/dL
<b>Albumina</b>	1,8 g/dL**	2,0 - 4,6 g/dL
<b>Creatinina</b>	1,15 mg/dL	1,07 - 2,33 mg/dL
<b>Ureia</b>	74,3 mg/dL	29,6 - 120 mg/dL
<b>CPK (CK)</b>	1.420 U/L*	150,6 -171,9 U/L
<b>GGT</b>	74,07 U/L*	4,3 - 13,4 U/L
<b>Fibrinogênio</b>	200,0 g/dL	100,0 - 400,0 g/dL

286 \*Valores acima dos valores de referência para a espécie.

287 \*\*Valores abaixo dos valores de referência para a espécie.

288

289 Devido às concentrações séricas de proteínas totais e de albumina estarem levemente  
290 diminuídas em relação aos valores de referência estas não foram consideradas alterações

291 relevantes para o caso, uma vez que o animal não apresentava sinais clínicos condizentes com  
292 hipoalbuminemia e hipoproteinemia.

293 No exame bioquímico pode-se observar um aumento de ALT, Fosfatase Alcalina, GGT  
294 e CK. A Creatinoquinase (CK), também chamada de creatina-fosfoquinase (CPK), é uma enzima  
295 que possui vasta distribuição tissular e desempenha importante papel regulador no metabolismo  
296 intracelular dos tecidos contráteis (AUJLA & PATEL, 2022). Está presente principalmente na  
297 musculatura estriada, no tecido cardíaco e no cérebro (VINCENT & RAPAPORT, 1965). A CK  
298 é um potencial biomarcador para doenças como distrofia muscular e danos musculares  
299 (SREEKUMAR & DURAI, 2023). Assim, a concentração sérica de CK pode ser usada como  
300 método laboratorial auxiliar para detecção de lesões musculares, uma vez que, segundo THRALL  
301 *et al* (2015) o aumento da atividade sérica de CK pode ser resultado principalmente de lesão na  
302 musculatura esquelética.

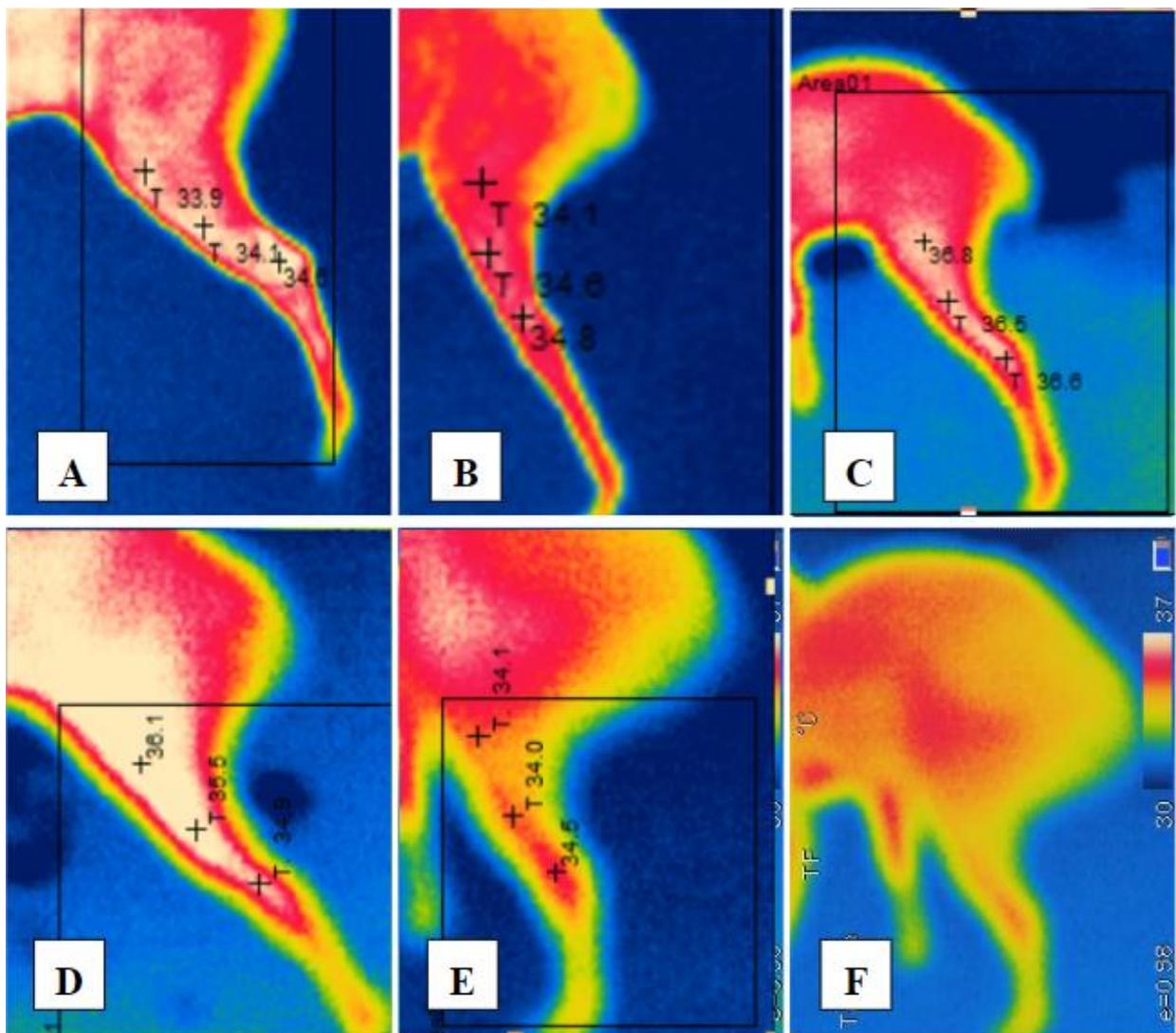
303 No presente trabalho, o valor de CK obtido no exame bioquímico do animal foi mais de  
304 8 vezes o valor do limite superior considerado fisiológico para a espécie. Enquanto o valor de  
305 AST continua dentro da faixa de valores considerada fisiológica para a espécie, o que pode  
306 indicar que o animal apresentava lesão muscular hiperaguda. De acordo com THRALL *et al*  
307 (2015), quando há lesão muscular as atividades séricas de AST e CK se elevam, porém com taxas  
308 de aumento diferentes, sendo o aumento da CK mais rápido que o aumento da AST. Desta forma,  
309 a avaliação conjunta das duas enzimas auxilia na estimativa de quando ocorreu a lesão muscular,  
310 bem como indica se a lesão ainda está presente, uma vez que a meia-vida de CK é curta. Fato  
311 este que corrobora com a clínica do animal, uma vez que manifestou acometimento locomotor  
312 súbito. Nesse contexto, os sinais clínicos apresentados pelo animal, acrescidos da dificuldade  
313 locomotora com suspeita de dor e aumento de níveis séricos de CK, foi possível fechar o  
314 diagnóstico como lesão em musculatura esquelética.

315 O animal foi mantido em confinamento em baia individual, evitando movimentação do  
316 membro acometido por um total de 80 dias, quando foi perceptível o desaparecimento completo  
317 dos sinais clínicos iniciais. Durante esse período, a dieta da paciente foi ajustada para um maior  
318 aporte de proteína bruta, visando recuperação muscular.

319 A partir do estabelecimento do diagnóstico de lesão muscular (ou neuromuscular) do  
320 membro posterior, registros termográficos de infravermelho foram realizados especialmente  
321 como método auxiliar para diagnóstico e monitoramento da recuperação do paciente durante  
322 procedimento terapêutico. Como o animal foi mantido em confinamento, todos os registros  
323 termográficos foram realizados no mesmo ambiente e com nível de iluminação constante.  
324 Adicionalmente, durante um período de 11 dias, um total de 6 registros termográficos foram

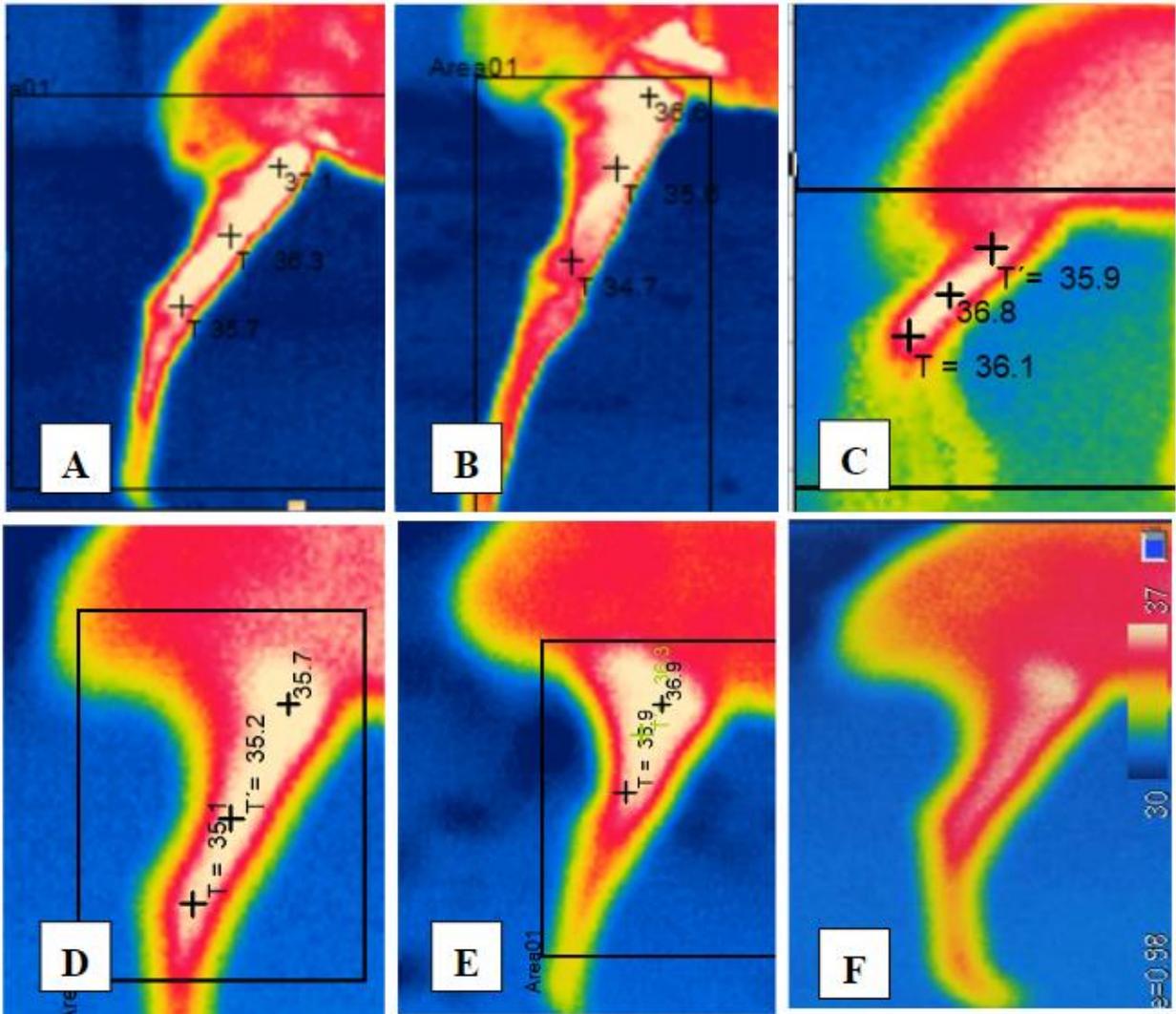
325 realizados da metade posterior do corpo do paciente, incidindo nas laterais esquerda e direita,  
326 bem como na região dorsal (lombar) do animal, imediatamente antes da aplicação do DM-Gel®,  
327 a uma distância aproximada de 1 metro.

328 As imagens termográficas da região corporal posterior esquerda (**Figura 4**), direita (**Figura 5**) e  
329 dorsal (**Figura 6**) da paciente foram registradas. Os registros termográficos da progressão durante  
330 os 11 dias de tratamento estão indicados nas imagens de A até E, de cada figura. As análises  
331 quantitativas dos registros foram realizadas com o software IR Reporter (V.0.150) e estão  
332 apresentadas na **Figura 7**.



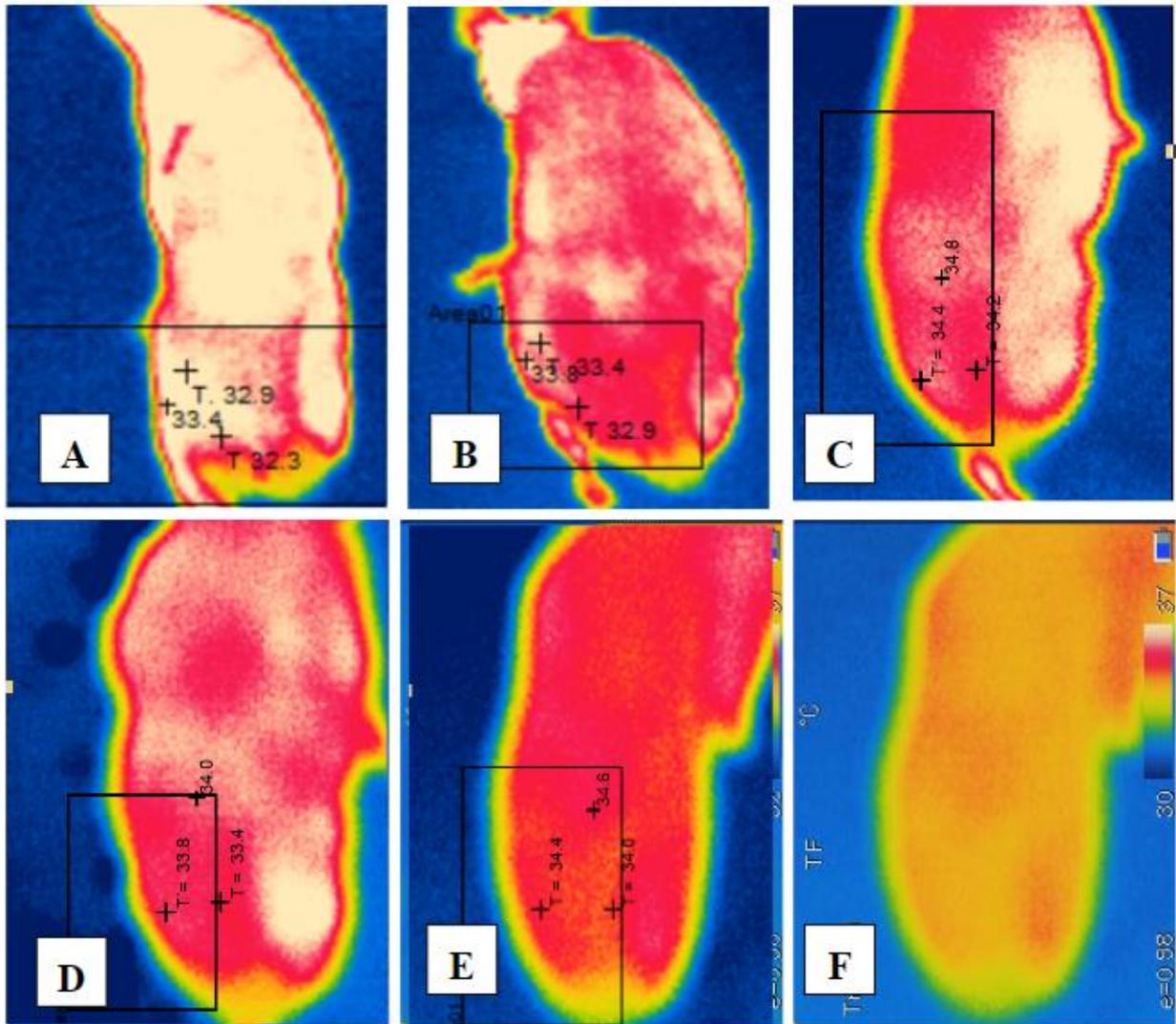
333

334 **Figura 4:** Imagens termográficas de infravermelho da região corporal posterior esquerda de  
335 veado catigueiro (*Subulo gouazoubira*) em tratamento de lesão muscular de membro posterior.  
336 A progressão durante 11 dias de tratamento com DM-Gel® estão registradas nas imagens de A  
337 até F.



338

339 **Figura 5:** Imagens termográficas de infravermelho da região corporal posterior direita de veado  
 340 catigueiro (*Subulo gouazoubira*) em tratamento de lesão muscular de membro posterior. A  
 341 progressão durante 11 dias de tratamento com DM-Gel® estão registradas nas imagens de A até  
 342 F.

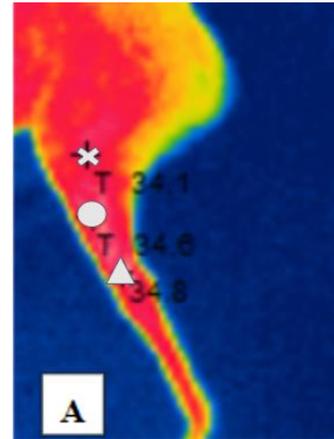
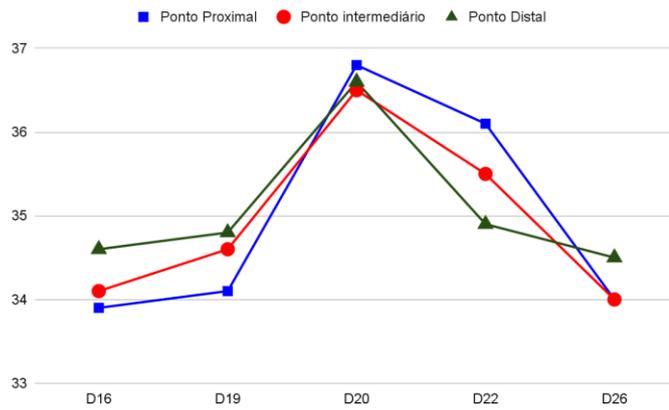


343

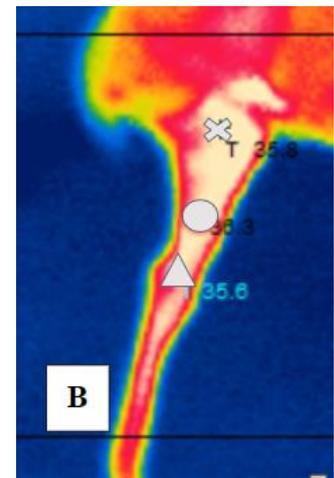
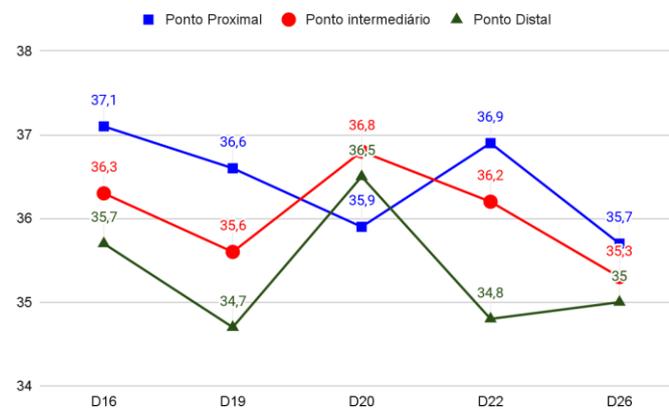
344

345 **Figura 6:** Imagens termográficas de infravermelho da região dorsal posterior de veado  
 346 catingueiro (*Subulo gouazoubira*) em tratamento de lesão muscular de membro posterior. A  
 347 progressão durante 11 dias de tratamento com DM-Gel® estão registradas nas imagens de A até  
 348 **F.**

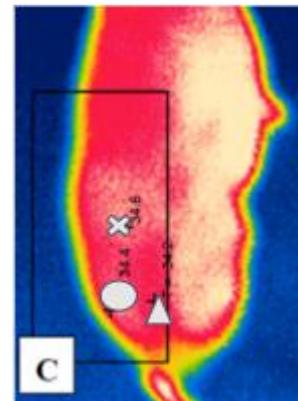
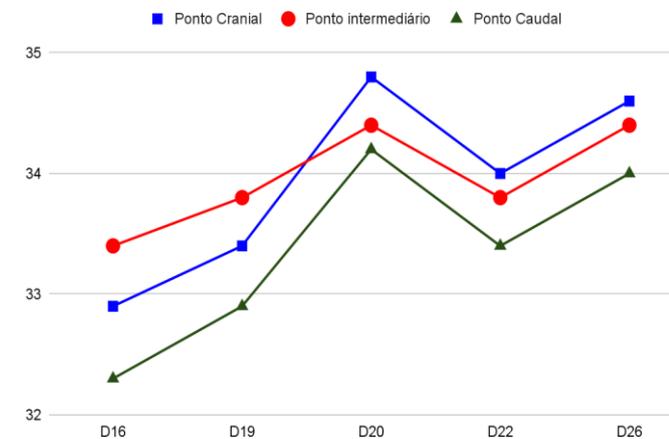
349



350



351



357

352 **Figura 7:** Mensurações termográficas de veado catingueiro (*Subulo gouazoubira*) em tratamento  
353 de lesão muscular de membro posterior esquerdo com DM-Gel®. Registro gráfico das  
354 temperaturas da musculatura lateral (A) e medial (B) do membro posterior esquerdo e da região  
355 lombar (C). As localizações topográficas nas regiões mensuradas estão indicadas nas imagens  
356 com um “X”, “O” e “Δ”.

358 NIELSEN & PLUHAR (2005) afirmam que os relatos de lesão muscular agudam na  
359 literatura de pequenos animais é raro, de difícil diagnóstico e muitas vezes de natureza  
360 autolimitada. Uma vez que um dos sinais cardinais da inflamação é o calor (ROBERTO &  
361 SOUZA, 2014), podemos avaliar o aumento da temperatura em pontos do membro lesionado do  
362 animal para avaliar inflamação local. Isso se deve ao fato que uma lesão muscular produz uma  
363 reação inflamatória local, especialmente devido a ruptura de capilares que liberam células  
364 inflamatórias no local da lesão e pela liberação de citocinas e interleucinas originadas dos  
365 miócitos lesionados, dos macrófagos e dos fibroblastos (BARROSO & THIELE, 2011).

366 A utilização da termografia infravermelha como método de auxílio diagnóstico é  
367 viabilizada pois a temperatura da pele é o reflexo de um complexo sistema, dependente do fluxo  
368 sanguíneo, das alterações nos diâmetros dos vasos sanguíneos, das estruturas adjacentes e tecidos  
369 subcutâneos, bem como da atividade do sistema nervoso simpático e da elevação da  
370 permeabilidade capilar (MARINO & LOUGHIN, 2010). Assim, as imagens termográficas  
371 podem ser utilizadas para a avaliação de uma ampla gama de condições músculo esqueléticas  
372 através da identificação de mudanças de temperatura nos tecidos - que são refletidas na pele -  
373 tendo em vista que quando há lesão muscular também ocorre um aumento do fluxo sanguíneo  
374 nas proximidades do local afetado promovendo assim uma variação térmica no local  
375 comprometido (BANDEIRA, 2014).

376 Desta forma, no presente estudo, foi realizada a análise quantitativa das imagens de  
377 termografia infravermelha utilizando pontos da anatomia do animal como referência. O membro  
378 pélvico pode ser dividido anatomicamente nas regiões: glútea, perineal, do quadril, da coxa, do  
379 joelho ou poplíteia, da perna, társica, metatársica e falangeanas (BASTOS, 2011). Como a  
380 paciente apresentava dificuldade de movimentação e adiantamento do membro, os pontos  
381 escolhidos para a análise da termografia infravermelha, mostrados na **Figura 7** basearam-se nos  
382 locais de posicionamento anatômico topológico dos músculos da região da coxa, joelho e perna  
383 (BASTOS, 2011).

384 Segundo HERMANSON & EVANS (1993), o músculo gastrocnêmio é responsável pela  
385 flexão do joelho no estado sem sustentação de peso, resultando em ação durante toda a fase de  
386 apoio e durante a caminhada, trote ou galope. A parte caudal do músculo bíceps femoral também  
387 atua como flexor do joelho (PLANA *et al*, 2018). STAHL *et al* (2010) relatam que cães afetados  
388 com lesão no músculo gastrocnêmio tem claudicação de alto grau de membros pélvicos sem  
389 histórico de trauma, assim como a paciente do relato. Desta forma, a localização topográfica  
390 destes músculos foi escolhida para a avaliação das imagens termográficas. Já na vista dorsal os

391 pontos avaliados foram os músculos da região glútea que compõem anatomicamente o membro  
392 pélvico.

393 A **Figura 7** mostra o gráfico das temperaturas mensuradas nas imagens de termografia  
394 ao longo do tempo. Pode-se concluir que após a intervenção terapêutica no membro afetado  
395 houve um decréscimo nas temperaturas mensuradas, tanto na face interna, como na face externa.  
396 Apesar da temperatura nos pontos anatômicos de referência terem aumentado em determinado  
397 momento durante o protocolo terapêutico, a análise dos gráficos mostra a tendência de  
398 diminuição da temperatura do membro. Apenas em um determinado dia as temperaturas  
399 aumentaram, o que pode ter acontecido devido ao aumento da temperatura do animal em geral,  
400 tendo em vista que o aumento ocorreu no mesmo dia, tanto na avaliação da vista lateral do  
401 membro, como na vista medial e dorsal.

402 Os achados da avaliação com termografia infravermelha corroboraram com a suspeita  
403 clínica de lesão muscular, bem como auxiliaram no monitoramento da paciente durante a  
404 abordagem terapêutica para avaliar a evolução do caso.

405 Na abordagem terapêutica do paciente, também foi utilizado a forma de administração  
406 subcutânea administração de sulfato de condroitina com glucosamina (3,75 mg/kg, a cada 72h,  
407 SC) por 3 semanas. O sulfato de condroitina é uma molécula presente na matriz de tecidos  
408 conjuntivos de vertebrados, como aqueles das articulações e líquido sinovial (MEYERS et al,  
409 1989), além de ser alvo de estudos como agente redutor de danos causados pelos radicais livres  
410 (CAMPO et al., 2006) e o sulfato de glucosamina aumenta a retenção de água, proporcionando  
411 a hidratação dos tecidos (MCCARTY, 1996). Nesse contexto, mesmo sem um indicativo  
412 específico de lesão articular, a administração do sulfato de condroitina com glucosamina foi  
413 realizada com o objetivo de suprir algum déficit subdiagnosticado de síntese dessa substância,  
414 que pode ser crítico para mobilidade de amputado (FOSSUM,2015). A paciente do presente  
415 relato recuperou-se totalmente da lesão muscular. Voltando a caminhar sem dificuldade após a  
416 intervenção terapêutica e repouso prolongado.

417 No presente relato, o animal aceitou, com mínima resistência, o manuseio durante as  
418 intervenções terapêuticas. Contribuindo assim para o desfecho exitoso do caso. Contudo, o medo,  
419 a ansiedade e a percepção de perigo e ambientes novos são fatores estressores que podem  
420 promover sofrimento aos cervídeos (CATÃO-DIAS, 2010). Estes animais, em geral, são tímidos  
421 e esquivos, pois são considerados presas na natureza (DUARTE, 2012). A manutenção destes  
422 animais em cativeiro é bastante desafiadora, uma vez que estes agitam-se com facilidade e  
423 possuem uma natureza bastante estressável, sendo reconhecidos por sua agitação e

424 comportamento violento em resposta ao estímulo estressor, de forma que frequentemente sofrem  
425 graves alterações fisiológicas durante procedimentos que envolvam sua manipulação  
426 (MUNERATO *et al*, 2013; DUARTE, 2014). A captura e a contenção podem resultar em  
427 problemas adicionais, incluindo traumas e distúrbios metabólicos que podem resultar em morte  
428 (MUNERATO *et al*, 2013). Desta forma, a recuperação destes animais pode ser comprometida  
429 devido ao estresse para realização de exames e manuseio. (BORTOLINI *et al*, 2013; LACERDA  
430 *et al*, 2020). É necessário bastante cuidado no tratamento destes animais. Entretanto, segundo  
431 LACERDA *et al* (2020) alguns animais em cativeiro aceitam bem a aproximação de pessoas sem  
432 muita agitação, reduzindo assim o estresse gerado pelo tratamento e reabilitação, tornando viável  
433 o tratamento, sem prejuízos maiores.

434

435

## CONCLUSÕES

436

437 O presente relato descreveu o caso clínico de uma veada (*Subulo gouazoubira*) acometida  
438 com lesão muscular, e avaliou a aplicabilidade da utilização da termografia infravermelho como  
439 ferramenta de auxílio diagnóstico, mostrando que esta pode ser utilizada na avaliação de lesões  
440 musculares.

441 Os achados da avaliação com termografia infravermelha corroboraram com a suspeita  
442 clínica de lesão muscular, bem como auxiliaram no monitoramento da paciente durante a  
443 abordagem terapêutica para avaliar a evolução do caso.

444 O tratamento e as atividades de reabilitação visaram a recuperação das funções e do  
445 comportamento do animal. Como o animal deste relato aceitou bem a aproximação de pessoas,  
446 sem muita agitação, o estresse gerado pelo tratamento e reabilitação foi reduzido, tornando viável  
447 o tratamento, com o benefício terapêutico superando possíveis prejuízos do manuseio do  
448 paciente.

449 Como o tratamento foi realizado de forma adequada, respeitando as características da  
450 espécie, a paciente do presente relato recuperou-se totalmente da lesão muscular. Proporcionando  
451 assim um desfecho exitoso, com completa recuperação do animal. Voltando a caminhar sem  
452 dificuldade após a intervenção terapêutica e repouso prolongado.

## REFERÊNCIAS

453

454

455 ALVES, J.C.A., DOS SANTOS, A.M.M.P., JORGE, P.I.F. *et al.* Thermographic imaging of  
456 police working dogs with bilateral naturally occurring hip osteoarthritis. *Acta Vet Scand* 62,  
457 60 (2020). <https://doi.org/10.1186/s13028-020-00558-8>

458 ALVES, R. R. N., FEIJÓ, A., BARBOZA, R. R. D., SOUTO, W. M. S., FERNANDES-  
459 FERREIRA, H., Cordeiro-Estrela, P., & Langguth, A. (2016). Game mammals of Caatinga  
460 biome. *Ethnobiol. Conserv.* 5 (5), 1–51.

461 AUJLA, R.S.; PATEL R. Creatine Phosphokinase. 2022 Oct 24. In: StatPearls [Internet].  
462 Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan–. PMID: 31536231.

463 BANDEIRA, Fabio, et al. “A termografia no apoio ao diagnóstico de lesão muscular no esporte”.  
464 Revista Brasileira de Medicina do Esporte, vol. 20, no 1, janeiro de 2014, p. 59–64.  
465 <https://doi.org/10.1590/S1517-86922014000100012>.

466 BARROSO, G. C., e THIELE, E. S. “Lesão Muscular Nos Atletas”. Revista Brasileira de  
467 Ortopedia, vol. 46, no 4, 2011, p. 354–58. DOI.org (Crossref),  
468 <https://doi.org/10.1590/S0102-36162011000400002>

469 BASTOS, D. P. *et al.*, *Atlas Colorido de Anatomia Veterinária do Cão e Gato*. Elsevier, 2011.

470 BERNEGOSSIA, M.; BORGES, C. H. S.; SANDOVAL, E. D. P.; CARTES, J. L.;  
471 CERNOHORSKA, H.; KUBICKOVA, S.; VOZDOVA, M.; CAPARROZ, R.;  
472 GONZÁLEZ, S.; DUARTE, J. M. B. 2022. Resurrection of the genus *Subulo* for the gray  
473 brocket deer, with designation of a neotype, *Journal of Mammalogy*, Volume 104, Issue 3,  
474 June 2023, Pages 619–633, <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyac068>

475 BLACK-DÉCIMA, P. et al. (2010) Brown Brocket Deer *Mazama gouazoubira* (Fischer 1814).  
476 Neotropical Cervidology. *Biology And Medicine Of Latin American Deer*, 190-201.

477 BORTOLINI, Z.; MATAYOSHI, P.M.; SANTOS, R.; DOICHE, D.P.; MACHADO, V.;  
478 TEIXEIRA, C.R.; VULCANO, L. Casuística dos exames de diagnóstico por imagem na  
479 medicina de animais selvagens de 2009 a 2010. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária*  
480 *e Zootecnia*.v.65, n.4,p. 1247-1252, 2013.

481 CÂMARA, A. C. L. et al. Tratamento conservativo e cirúrgico em 22 ruminantes com fraturas  
482 em membros. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.34, n.11, p.1045-1050, 2014.

483 CAMPO, G. M.; AVENOSO A.; CAMPO S.; FERLAZZO A. M.; CALATRONI A. Antioxidant  
484 activity of chondroitin sulfate. *Advances in Pharmacology*, Messina, v. 53, p. 417-431, 2006.

485 CATÃO-DIAS, J.L.C.; CAMARGO, C.M de S. Capture Myopathy In: Neotropical Cervidology,  
486 Biology and Medicine of Latin American Deer. Duarte, J. M. B.; González, S. Fundação de  
487 Apoio a Pesquisa, Ensino e Extensão (FUNEP). Jaboticabal, 2010.

488 CHAMUT, S.; YAPUR, J.; BLACK-DECIMA, P. Sickling, cytomorphology and blood  
489 parameters in brown brocket deer (*Mazama gouazoubira* Fischer, 1814). Comparative  
490 Clinical Pathology, v.23, n.4, p.1007-1012, 2014.

491 CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. Tratado de animais selvagens - Medicina  
492 Veterinária. São Paulo: Roca, 2014.

493 DUARTE, J. M. B. & GONZÁLEZ, S. Neotropical Cervidology, Biology and Medicine of Latin  
494 American Deer. Fundação de Apoio a Pesquisa, Ensino e Extensão (FUNEP). Jaboticabal,  
495 2010.

496 DUARTE, J. M. B., VOGLIOTTI, A., ZANETTI, E.S., OLIVEIRA, M. L. Avaliação do risco  
497 de extinção do veado-catingueiro, *Mazama gouazoubira*. BioBrasil. Biodiversidade  
498 Brasileira. v. 2 n. 1 (2012): Avaliação do Estado de Conservação dos Ungulados.

499 DUARTE, J.M.B. Artiodactyla – Cervidae (Veados e Cervos). In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.;  
500 CATÃO-DIAS, J.L. Tratado de animais selvagens - Medicina Veterinária. São Paulo: Roca,  
501 2014.

502 ECHENIQUE, Joanna V. Z., et al. “Blackleg in a free-range brown brocket deer (*Mazama*  
503 *gouazoubira*)”. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, vol. 38, nº 12, dezembro de 2018, p. 2262–  
504 65. DOI: 10.1590/1678-5150-PVB-5914

505 FERNANDES, T.L., PEDRINELLI A, HERNANDEZ A.J. Lesão Muscular - Fisiopatologia  
506 Diagnóstico tratamento e Apresentação Clínica. Rev Bras Ortop. 2011;46(3):247-55.

507 FOSSUM, T. W. Cirurgia de pequenos animais. Editora : GEN Guanabara Koogan; 4ª edição,  
508 2014.

509 HECKEBERG, N.S. (2017) A Comprehensive Approach Towards The Phylogeny And  
510 Evolution Of Cervidae. Doctoral Dissertation, Lmu München: Faculty of Geosciences. DOI:  
511 10.5282/edoc.21482

512 HERMANSON, J.W., EVANS, H.E. The muscular system: muscles of the pelvic limb. In: Evans  
513 HE (ed): Miller’s anatomy of the dog, 3rd ed. Philadelphia,PA: W.B. Saunders Company,  
514 1993;369–376.

515 HILDEBRANDT C, Zeilberger K, John Ring EF, Raschner C. The Application of Medical  
516 Infrared Thermography in Sports Medicine. An Int Perspect Top Sport Med Sport Inj  
517 [Internet]. In Tech; 2012. <https://www.intechopen.com/books/an-international-perspective->

518 on-topics-in-sports-medicine-and-sports-injury/the-application-of-medical-infrared-  
519 thermography-in-sports-medicine

520 KEMPER, B.; ALMEIDA, M. F. Uso de braçadeiras de náilon como opção cirúrgica no  
521 tratamento de fratura oblíqua em cães. UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde,  
522 v.14, n.3, p.171-174, 2012.

523 LACERDA, R.G. de et al. “Trauma em Mazama gouazoubira: aspectos da reabilitação no Ceptas  
524 de Cubatão, SP / Trauma in Mazama gouazoubira: aspects of rehabilitation in Ceptas of  
525 Cubatão, SP”. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, vol. 3, nº 4, 2020,  
526 p. 4171–78. <https://doi.org/10.34188/bjaerv3n4-112>.

527 MARINO, D.J. and LOUGHIN, C.A. (2010), Diagnostic Imaging of the Canine Stifle: A  
528 Review. *Veterinary Surgery*, 39: 284-295. [https://doi.org/10.1111/j.1532-](https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2010.00678.x)  
529 [950X.2010.00678.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2010.00678.x)

530 MCCARTY, MF. Glucosamine for wound healing. *Med Hypotheses*. 1996 Oct;47(4):273-5. doi:  
531 10.1016/s0306-9877(96)90066-3. PMID: 8910875.

532 MENCALHA,R., Abordagem clínica da dor crônica em cães e gatos – Identificação e tratamento.  
533 Editora Medvep, Edição 1 Em Português, 2019. ISBN: 09788566759099.

534 MEYERS, A. S.; SEABER, A. V.; GLISSON, R. R.; NUNLEY, J.A. Effect of hyaluronic  
535 acid/chondroitin sulfate on healing of full-thickness tendon lacerations in rabbits. *J Orthop*  
536 *Res*. 1989;7(5):683-9. doi: 10.1002/jor.1100070508. PMID: 2760740.

537 MUNERATO, M.S. et al. Physiologic effects of three different protocols of isoflurane anesthesia  
538 in captive brown brocket deer (*Mazama gouazoubira*). *Journal of Zoo and Wildlife*  
539 *Medicine*, v.44, n.4, p.889-898, 2013.

540 NIELSEN, C & PLUHAR, Grace. (2005). Diagnosis and treatment of hind limb muscle strain  
541 injuries in 22 dogs. *Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology: V.C.O.T.*  
542 18. 247-53. 10.1055/s-0038-1632962.

543 OLIVEIRA, L. R. de;H. M.,Krampe; Levandoskin, D. C.; Moura, I. B. de; Oliveira, W. A. de;  
544 Yonaha,C.; Bortoletto,C.; Santos D. M. P. dos; Souza, R. A. M. de;Miopatia De Captura  
545 Secundária A Trauma Em Mazama Gouazoubira Fischer, 1814 (*Artiodactyla: Cervidae*)  
546 *Ciências Agrárias*, Edição 115, 2022.

547 PLANA, C. L. et al. *Atlas dos músculos do cão*. Belém: Universidade Federal Rural da  
548 Amazônia, 2018. ISBN: 978-857295-138-8.

549 RING, E. F. J., & AMMER, K. (2012). *Infrared thermal imaging in medicine. Physiological*  
550 *Measurement*, 33(3), R33–R46. DOI:10.1088/0967-3334/33/3/r33

551 ROBERTO, J. V. B., & SOUZA, B. B. “Utilização da Termografia de Infravermelho na  
552 Medicina Veterinária e na Produção Animal”. *Journal of Animal Behaviour and*  
553 *Biometeorology*, vol. 2, no 3, julho de 2014, p. 73–84. [https://doi.org/10.14269/2318-](https://doi.org/10.14269/2318-1265/jabb.v2n3p73-84)  
554 [1265/jabb.v2n3p73-84](https://doi.org/10.14269/2318-1265/jabb.v2n3p73-84).

555 SREEKUMAR, A.; DURAI, L. Sushmee Badhulika. Solid-state single-step synthesis of FeNbO<sub>4</sub>  
556 perovskite modified nickel foam for electrochemical detection of Creatine phosphokinase in  
557 simulated human blood serum, *Ceramics International*, Volume 49, Issue 13, 2023, Pages  
558 21722-21728, ISSN 0272-8842, <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2023.03.312>

559 STAHL, C., et al. “MRI FEATURES OF GASTROCNEMIUS MUSCULOTENDINOPATHY  
560 IN HERDING DOGS: Gastrocnemius Musculotendinopathy in Herding Dogs”. *Veterinary*  
561 *Radiology & Ultrasound*, vol. 51, no 4, março de 2010, p. 380–85.  
562 <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2010.01677.x>

563 THRALL, M. A; BAKER, D.C; CAMPBELL, T. W., et al. *Hematologia e Bioquímica Clínica*  
564 *Veterinária*. 2ed. São Paulo: Editora Roca, 2015.

565 THRALL, D.E. *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*. Sixth edition Saunders Elsevier,  
566 2013.

567 TYRRELL, J. Physiotherapy: an unusual case for treatment. *Veterinary Ireland Journal*, vol. 8, n.  
568 11, 2018. Disponível em: [http://veterinaryirelandjournal.com/archives/2-uncategorised/55-](http://veterinaryirelandjournal.com/archives/2-uncategorised/55-physiotherapy-an-unusual-case-for-treatment)  
569 [physiotherapy-an-unusual-case-for-treatment](http://veterinaryirelandjournal.com/archives/2-uncategorised/55-physiotherapy-an-unusual-case-for-treatment).

570 TUDURY, E.A.; POTIER, G.M.A. *Tratado de Técnica Cirúrgica Veterinária*. São Paulo:  
571 MedVet, 2009.

572 VINCENT, W. R. e RAPAPORT, E. “Serum Creatine Phosphokinase in the Diagnosis of Acute  
573 Myocardial Infarction”. *The American Journal of Cardiology*, vol. 15, nº 1, janeiro de 1965,  
574 p. 17–26. [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(65\)90596-5](https://doi.org/10.1016/0002-9149(65)90596-5).

575 WALLACH, J.D.; BOEVER, W.J. *Diseases of Exotic Animals: Medical and Surgical*  
576 *Management*. W. B. Saunders Company, Philadelphia, 1983.

577 WILLIS, I. A simple levitation method for the detection of hookworm ova. *The Medical Journal*  
578 *of Australia*, v.2, n.18, p.375-376, 1921.