

**IRACI CORDEIRO DE OLIVEIRA NETA**

**AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA E ULTRASSONOGRRAFIA  
INTERVENCIONISTA NO PACIENTE COM TRAUMA POR ARMA DE  
FOGO – RELATO DE CASO**

**GARANHUNS – PE**

**2018**

**IRACI CORDEIRO DE OLIVEIRA NETA**

**AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA E ULTRASSONOGRAFIA  
INTERVENCIONISTA NO PACIENTE COM TRAUMA POR ARMA DE  
FOGO – RELATO DE CASO**

**Trabalho de conclusão apresentado ao Curso de  
Medicina Veterinária da Unidade Acadêmica de  
Garanhuns, Universidade Federal Rural de  
Pernambuco, como parte dos requisitos exigidos  
para obtenção do título de Bacharel em  
Medicina Veterinária.**

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daniela Oliveira**

**GARANHUNS-PE  
2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Ariano Suassuna, Garanhuns - PE, Brasil

O48a Oliveira Neta, Iraci Cordeiro de

Avaliação radiográfica e ultrassonografia intervencionista  
no paciente com trauma por arma de fogo - relato de caso /  
Iraci Cordeiro de Oliveira Neta. - 2018  
52 f. : il.

Orientadora: Daniela Oliveira  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina  
Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Departamento de Medicina Veterinária, Garanhuns, BR-PE, 2018.  
Inclui referências

1. Balística forense 2. Ultra-sonografia veterinária 3. Cães  
I.Oliveira, Daniela, orient. II. Título

CDD 636.08971

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS**  
**CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA E ULTRASSONOGRAFIA**  
**INTERVENCIONISTA NO PACIENTE COM TRAUMA POR ARMA DE**  
**FOGO – RELATO DE CASO**

**Trabalho de conclusão de curso elaborado por:**

**IRACI CORDEIRO DE OLIVEIRA NETA**

Aprovada em    /    /

**BANCA EXAMINADORA**

---

ORIENTADORA: Profa. Dra. Daniela Oliveira  
Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE

---

Profa. Dra. Márcia Bersane Araújo de Medeiros Torres  
Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE

---

Profa. Dra. Emanuela Polimeni Mesquita  
Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS**

**FOLHA COM A IDENTIFICAÇÃO DO ESO**

**I. ESTAGIÁRIO**

NOME: Iraci Cordeiro de Oliveira Neta      MATRÍCULA Nº 05460218322

CURSO: Medicina Veterinária PERÍODO LETIVO: 11º

ENDEREÇO PARA CONTATO: Rua São José, nº 273, São José, Garanhuns-PE, CEP:  
55295-300

FONE: (87) 99960-2798

ORIENTADORA: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daniela Oliveira

**II. EMPRESA/INSTITUIÇÃO**

NOME: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Escola de Veterinária e Zootecnia

ENDEREÇO: Avenida Presidente Antônio Carlos, nº6.627, Pampulha

CIDADE: Belo Horizonte – MG

CEP: 31270-901

FONE: (31) 3409 2000

SUPERVISOR: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Anelise Carvalho Nepomuceno

FORMAÇÃO: Médico Veterinário

**III. FREQUÊNCIA**

INÍCIO E TÉRMINO DO ESTÁGIO: 02/04/2018 a 15/06/2018

TOTAL DE HORAS ESTAGIADAS: 405 horas.

## **AGRADECIMENTOS**

À minha fé que me fortaleceu até aqui...E a todos que descrevo a seguir.

Foram tantas pessoas e colaborações durante esse ciclo da graduação, que seria uma missão laboriosa elencar nome a nome e, mesmo assim, a probabilidade de suprimir alguém seria alta. A você que tiver acesso ao meu texto e que me conheça, saiba que de algum modo você colaborou comigo. De forma positiva ou negativa, isso não vem ao caso, pois todo ser que entra ou sai da vida de alguém têm um propósito, um aprendizado, algo a acrescentar ou às vezes não [risos]. Nem tudo é passível de explicações! Enfim...minha gratidão!

Aos meus pais Valdir, Ângela e Roseane, dedico minhas conquistas, porque sei que vibraram com cada uma delas e apoiaram minhas decisões, mesmo àquelas que não foram dos seus agrados. Aos meus irmãos Polyana, Julyana, Valdir Jr, Talita, Nagela e Ramon saibam que vocês são essenciais na construção do meu intelecto. Onde conseguiria tempo para estudar Direito, Agronomia, Espanhol, Engenharia e ainda lembrar assuntos do ensino médio!? Nas conversas diárias e auxílio em algumas atividades me diverti muito compreendendo um pouco do universo de vocês. Sucesso para nós!

Às famílias Oliveira, Costa, Braga, Cardoso, Albuquerque, Barros, Badji; minha gratidão por todos os feitos, conselhos, apoio financeiro e emocional que dedicaram. Nada foi fácil, mas possivelmente, poderia ter sido mais difícil sem a ajuda de vocês. Sei que a torcida é grande e sincera!

Aos meus professores que dedicaram tempo na construção dos meus conhecimentos e que compartilharam sua vida e suas histórias comigo, vocês foram imprescindíveis! Agradeço minha orientadora Daniela Oliveira e supervisora Anelise Nepomuceno por aceitarem caminhar comigo nessa fase tão importante. Professor e amigo Bruno Torres pelo incentivo em trilhar novos caminhos e por fazer acreditar que sim, eu posso! Marcia Bersane que foi imprescindível na fase de iniciação científica, profa. Arminda por tantos conselhos e momentos agradáveis; e tantos outros mestres amigos e que são especiais. Minha gratidão!

E o que falar dos amigos!? Todos os dias, ou boa parte das horas dele, foram vocês minha companhia. Pessoas das mais diversas regiões do Brasil e que tiveram um plano em comum: cursar Medicina Veterinária em Garanhuns. Alguns já formaram, outros formando, alguns ficaram pelo meio da caminhada e tantos outros que desistiram, mas que ainda sim fazem parte da minha história. Têm aqueles de outros cursos, os que conheci pela cidade e de

outras cidades também. A todos vocês desejo sucesso e que possamos dedicar nossas potencialidades e servir de forma digna a sociedade. Neste parágrafo gostaria de citar e relembrar alguns momentos com Raphaela Mabel, Thatyane, Karen, Luan, Gustavo, Ieverton, Amós Diniz, Camila Monteiro, Yuri Pantarotto, Anaemília Diniz, Stephanie Gueiros e Ueliton. Recordo bem as caronas, noites acordadas, o almoço em família, as fotos das nossas viagens, as piadas mais sem noção, as diferenças de opiniões, as cobranças pelos prazos, as dúvidas sanadas e todos os projetos realizados. Vocês são especiais!

Aos médicos veterinários e equipes dos lugares que eu passei UFRPE – Garanhuns/Recife, Focus Diagnósticos, Clínica Veterinária Bem Estar, Unesp – Jaboticabal (Setor de Cardiologia), UFMG- Belo Horizonte (Setor de Diagnóstico por Imagem) por me acolherem e transferirem o que sabiam. Boa parte do perfil de profissional que estou construindo devo-lhes. Vocês foram essenciais!

Finalmente, Garanhuns – a cidade das flores e onde o Nordeste garoa! Seu clima, estrutura e tranquilidade sempre me encantaram e aqui eu cheguei, fiquei e construí laços que permanecerão! Uma fase importantíssima da minha vida foi construída neste lugar e, com certeza, aprendi muito durante esse tempo. Talvez eu fique, talvez eu vá para outros lugares, porém Garanhuns sempre será especial para mim.

Tranquilidade por finalizar este ciclo, força e coragem para iniciar os próximos! Que assim seja!

*“Sempre em frente, não temos tempo a perder”!*  
*-Legião Urbana-*



## RESUMO

O trauma por arma de fogo é um tema complexo e o estudo forense é recente na Medicina Veterinária. Contudo, é imprescindível a compreensão dos médicos veterinários sobre o mecanismo das lesões e a aplicabilidade dos exames de imagem na abordagem ao paciente. Além disso, é importante que o profissional tenha noções periciais sobre o fato e conheça as implicações legais que cerceiam tais atos, que podem ser de origem acidental, mas também criminal. A complexidade das lesões depende das características da arma, do projétil, da energia cinética absorvida no impacto e dos tecidos atingidos. Os projéteis são instrumentos perfuro-contundentes que lesionam e deformam os tecidos no momento do impacto. Lesões por projéteis são consideradas emergência e requerem procedimentos que otimizem o atendimento e que permitam uma rápida e eficaz decisão da equipe médica. Uma modalidade empregada no setor emergencial é o *FAST* onde se utiliza o ultrassom com a finalidade de realizar a triagem do paciente traumatizado e descartar presença de líquido livre nas cavidades. Neste caso, o exame radiográfico também é imprescindível para informar se o projétil está alojado nos tecidos e sua localização. O uso de exames como a radiografia e a ultrassonografia confere a complementariedade ao diagnóstico e pode auxiliar na decisão e planejamento das próximas abordagens. O objetivo desse estudo é relatar um caso de trauma por arma de fogo em um paciente canino, macho, SRD, 30kg, dois anos de idade atendido na EVZ-UFMG. Foram realizados anamnese, estabilização do quadro clínico, exame físico geral, avaliação radiográfica e ultrassonográfica e exames complementares, como hemograma, bioquímica sérica, exame bacteriológico e análise de líquidos cavitários. O animal foi encaminhado para procedimento cirúrgico – lobectomia pulmonar e laparotomia exploratória – e foi submetido a procedimentos intervencionistas com o uso da ultrassonografia para drenagem guiada de efusão pleural. Contudo, dez dias pós trauma, o paciente foi a óbito devido à gravidade do quadro clínico. É importante relatar a casuística de traumas por arma de fogo na Medicina Veterinária devido à complexidade das lesões e abordagens necessárias, bem como, da aplicabilidade dos exames de imagem complementares nestes casos.

**Palavras-chave:** Imaginologia veterinária; Balística; *FAST*; Cães.

## LISTA DE FIGURAS

Página

<b>Figura 1</b>	Imagem fotográfica do setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário-UFMG. A) Sala de Raios X; B) Sala de Laudos; C) Sala de ultrassonografia. Fonte: Arquivo pessoal, Belo Horizonte, 2018.....	14
<b>Figura 2</b>	Exemplares de projéteis. A) projétil de baixa velocidade (342 m/s); B) projétil de alta velocidade (943 m/s). Fonte: HOLLERMAN et al. 1990.....	22
<b>Figura 3</b>	Fratura cominutiva da diáfise distal da tíbia de um cão, causada por arma de fogo. No detalhe, nota-se projétil alojado ( <i>asterisco</i> ) e seus fragmentos adjacentes. Fonte: THRALL, 2018.....	25
<b>Figura 4</b>	<i>AFAST</i> de uma cadela com piometra. Nota-se áreas hiperecóticas compartimentalizadas ( <i>setas</i> ), com conteúdo anecótico em seu interior ( <i>asteriscos</i> ) e peritônio adjacente reativo (peritonite), o que poderia ser confundido com líquido livre na cavidade. Fonte: LISCIANDRO, 2014.....	27
<b>Figura 5</b>	<i>AFAST</i> de um cão em decúbito lateral direito, que evidencia o protocolo de triagem. A) Nota-se região inicialmente avaliada que é a hepato-diafragmático (DH), seguida da espleno-renal (SR), cisto-cólica (CC) e finalmente hepato-renal (HR). (B) Representação de (A) traduzida em uma radiografia abdominal que enfatiza a colocação da probe em relação aos órgãos-alvo. O marcador do transdutor é mantido longitudinalmente (o ponto [marcador] da probe está voltado para a cabeça do paciente) em uma visão geral da ultrassonografia. Fonte: LISCIANDRO, 2014.....	28
<b>Figura 6</b>	O tórax no plano transversal que ilustra a relação das camadas pleurais e outras estruturas. Espaço pleural (3) entre pleura parietal (1) e pleura visceral (2). Na efusão pleural e pneumotórax, este espaço é preenchido por líquido e ar, respectivamente. H( <i>heart</i> ): coração; L( <i>lung</i> ): pulmão; T( <i>trachea</i> ): traqueia; 4: mediastino. Fonte: THRALL, 2018.....	28
<b>Figura 7</b>	Representação de <i>TFAST</i> de um cão. A) Decúbito lateral direito, que evidencia o protocolo de triagem e rastreamento de líquido livre. Observar sítios de rastreamento. (B) Paciente em estação para enfatizar a colocação do transdutor/probe em relação à topografia dos órgãos-alvo. No detalhe ( <i>setas em cruz</i> ) posicionamento da probe no 3º EIC para investigação de efusão pericárdica. EIC= espaço intercostal. Fonte: LISCIANDRO, 2014.....	29

<b>Figura 8</b>	Corte transversal do <i>TFAST</i> de um cão normal. À esquerda, nota-se linhas hiperecoicas horizontais (artefato de reverberação) que representam a interface pulmonar-pleural interposta ( <i>A line</i> ) e sinal de deslizamento ( <i>setas brancas</i> ) que indica aposição normal de pulmão contra a parede torácica, apenas visualizado em tempo real. As linhas verticais anecogênicas (RS) são artefatos (sombreamento acústico) decorrentes da presença de costelas na região. À direita, imagem ultrassonográfica de <i>TFAST</i> . <i>Lung</i> : pulmão; <i>Heart</i> : coração. Fonte: BOYSEN et al. 2013.....	30
<b>Figura 9</b>	<i>TFAST</i> de um cão. A) Nota-se posicionamento da probe no sítio hepato-diafragmático onde a transdutor está localizado próximo ao xifóide ( <i>elipse preta</i> ) com o arco costal delineado ( <i>linhas pretas</i> ). (B) Imagem ultrassonográfica obtida de (A), onde pose-se visualizar áreas anecogênicas paralelas à silhueta cardíaca, o que confirma efusão pleural (PE). <i>Heart</i> =coração; <i>LIV</i> =fígado. Fonte: LISCIANDRO, 2014.....	30
<b>Figura 10</b>	Vista lateral direita do tronco de um cão, SRD, dois anos de idade com histórico de trauma por arma de fogo. Observar trajeto percorrido pelo projétil: a) orifício de entrada; b) orifício de saída. Fonte: EVZ-UFGM, 2018.....	31
<b>Figura 11</b>	Imagem da lesão de um cão, SRD, dois anos de idade com histórico de trauma por arma de fogo. Nota-se características do orifício de entrada e orla de contusão provocada pelo objeto perfuro-contundente, em região de tórax cranial direito: a) orla de contusão; b) orla equimótica; c) orla de enxugo; d) zona de tatuagem; e) zona de chamuscamento, em região torácica direita. Fonte: EVZ-UFGM, 2018.....	32
<b>Figura 12</b>	Imagem da lesão de um cão, SRD, dois anos de idade com histórico de trauma por arma de fogo. Nota-se características do orifício de saída: lesão dilacerada, com bordas evertidas sem orlas e zonas e com diâmetro desproporcional à do projétil em região hipogástrica direita. Fonte: EVZ-UFGM, 2018.....	32
<b>Figura 13</b>	Imagem radiográfica simples, em projeção ventrodorsal de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. A) Lobos pulmonares com aumento da radiopacidade generalizado (padrão alveolar) e perda de definição da cúpula e crura diafragmática direita, devido ao aumento da radiopacidade do lobo pulmonar caudal direito ( <i>seta</i> ). Nota-se área radioluciente contornando lobo pulmonar caudal esquerdo em região pleural ( <i>ponta das setas</i> ). Imagem sugestiva de hemorragia pulmonar e/ou consolidação pulmonar e pneumotórax discreto. B) No aumento, linha de fratura em porção distal da 10 <sup>a</sup> costela direita ( <i>seta</i> ). Fonte: EVZ-UFGM, 2018.....	33

<b>Figura 14</b>	Imagem radiográfica simples, em projeção lateral esquerda de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. Nota-se linha radioluciente em topografia de lobo caudal direito. Imagem sugestiva de pneumotórax. Fonte: EVZ-UFGM, 2018.....	34
<b>Figura 15</b>	<i>TFAST</i> de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. Obtida em posicionamento lateral do transdutor linear em topografia de lobo caudal direito, 9ºespaço intercostal. Foi observado presença de líquido livre anecogênico particulado ( <i>asteriscos</i> ) em espaço pleural ( <i>seta</i> ) de lobo caudal do hemitórax direito – efusão pleural. Fonte: EVZ-UFGM, 2018.....	35
<b>Figura 16</b>	<i>TFAST</i> de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. Obtida em posicionamento lateral do transdutor linear em topografia de lobo caudal direito, 9ºespaço intercostal. Nota-se linhas B ( <i>linha tracejada</i> ) em topografia de lobo pulmonar caudal direito que sugere contusão pulmonar, hemorragia, edema e/ou associação. Fonte: EVZ-UFGM, 2018.....	36
<b>Figura 17</b>	Imagem radiográfica simples, em projeção dorsoventral do pós-cirúrgico de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. No detalhe visualizar lobos pulmonares com padrão intersticial e posicionamento do dreno intratorácico ( <i>ponta das setas</i> ) e áreas radiolucientes entremeadas no tecido subcutâneo de hemitórax direito ( <i>setas</i> ) sugestivas de enfisema subcutâneo pós-cirúrgico. Fonte: EVZ-UFGM, 2018.....	39
<b>Figura 18</b>	Imagem radiográfica simples, em projeção laterolateral direita do pós-cirúrgico de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. Nota-se em lobos pulmonares padrão intersticial moderado. No detalhe visualizar posicionamento do dreno intratorácico ( <i>seta</i> ). Fonte: EVZ-UFGM, 2018.....	40
<b>Figura 19</b>	A) Imagem radiográfica simples, em projeção laterolateral esquerda do pós-cirúrgico de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. No detalhe visualizar presença de áreas radiolucientes ventrais entremeadas em toda extensão do tecido subcutâneo ( <i>setas</i> ). Imagem sugestiva de enfisema subcutâneo pós-cirúrgico. Fonte: EVZ-UFGM, 2018. B) Radiografia torácica laterolateral esquerda de um cão adulto normal. Fonte: THRALL, 2018.....	40
<b>Figura 20</b>	Imagem radiográfica simples, em projeção dorsoventral, seis dias após procedimento cirúrgico, de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. Imagem sugestiva de efusão pleural severa. Fonte: EVZ - UFGM, 2018.....	41
<b>Figura 21</b>	Imagem radiográfica simples, projeção laterolateral direita, seis dias após procedimento cirúrgico, de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. A) Aumento difuso da radiopacidade. Área	

	radioluciente em espaço pleural, evidente em região caudal de hemitórax direito ( <i>ponta das setas</i> ), achados sugestivos de efusão pleural e/ou edema pulmonar; B) Há fissuras interlobares ( <i>setas</i> ) em lobo caudal do hemitórax direito associado a áreas de consolidação pulmonar. Fonte: EVZ - UFMG, 2018.....	41
<b>Figura 22</b>	Drenagem de líquido guiada por ultrassom. Paciente em decúbito esternal com transdutor/probe (*) localizada entre 7° - 8° EIC em topografia de lobo pulmonar cranial esquerdo de um canino, com trauma por arma de fogo. Observar sistema fechado de drenagem: a) cateter, b) extensor, c) torneira de três vias e seringa acoplada, d) equipo macro gotas. Fonte: EVZ - UFMG, 2018.....	42
<b>Figura 23</b>	<i>TFAST</i> de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. Imagem obtida em posicionamento lateral do transdutor linear em topografia de lobo caudal direito, 9ºespaço intercostal. Nota-se presença de líquido livre entre pleuras parietal e visceral (efusão pleural), identificada pelas áreas anecogênicas que se interpõem entre as pleuras que aparecem como linhas hiperecogênicas ( <i>setas</i> ). EVZ-UFMG, 2018.....	43
<b>Figura 24</b>	Corte longitudinal de <i>TFAST</i> de um cão, com trauma por arma de fogo. Imagem obtida em posicionamento lateral do transdutor linear em topografia de lobo caudal esquerdo, 9ºespaço intercostal. Nota-se presença de líquido livre em espaço pleural (efusão pleural), identificada pelas áreas anecogênicas que se interpõem entre as pleuras (áreas hiperecogênicas). EVZ-UFMG, 2018.....	44
<b>Figura 25</b>	Imagem de <i>TFAST</i> do pulmão normal de um Border Collie. No detalhe observar parede do corpo do paciente (seta) e superfície pulmonar (cabeça das setas) que aparece como uma linha hiperecogênica contínua e brilhante. Distal à superfície do pulmão, há atenuação das ondas sonoras que resulta em múltiplas linhas horizontais ecogênicas (artefato de reverberação), denominadas linhas A (setas amarelas). Fonte: SCHWARZ et al. 2008.....	44
<b>Figura 26</b>	Peça anatômica de um cão em decúbito ventrodorsal. A) Observar trajeto realizado pelo projétil; B) Notar órgãos que foram atingidos durante o percurso. Adaptado de DONE et al. 2010. ....	46
<b>Figura 27</b>	Vista lateral direita da cavidade torácica de um cão. Nota-se a disposição de estruturas torácicas: a) lobo pulmonar cranial, b) médio e c) caudal; d) diafragma. Observar estruturas envolvidas na lesão por arma de fogo do paciente relatado: lobo caudal direito e (*) e 10ª costela (10) que foi retirada na necropsia. Fonte: DONE et al. 2010.....	47

<b>Tabela 1</b>	Espécies atendidas no Setor de Diagnóstico por Imagem da EVZ-UFMG-Belo Horizonte, no período de 02 de abril a 15 de junho de 2018.....	15
<b>Tabela 2</b>	Exames realizados e acompanhados no Setor de Diagnóstico por Imagem da EVZ-UFMG-Belo Horizonte, no período de 02 de abril a 15 de junho de 2018.....	16
<b>Tabela 3</b>	Principais motivos da solicitação de exame radiográfico realizado no Setor de Diagnóstico por Imagem da EVZ-UFMG-Belo Horizonte, no período de 02 de abril a 15 de junho de 2018.....	16
<b>Tabela 4</b>	Principais motivos da solicitação de exame ultrassonográfico realizado no Setor de Diagnóstico por Imagem da EVZ-UFMG-Belo Horizonte, no período de 02 de abril a 15 de junho de 2018.....	17
<b>Tabela 5</b>	Procedimentos radiográficos e ultrassonográficos realizados no Setor de Diagnóstico por Imagem da EVZ-UFMG-Belo Horizonte, no período de 02 de abril a 15 de junho de 2018.....	18
<b>Tabela 6</b>	Resultado de eritrograma realizado em paciente canino, 23 de abril de 2018.....	37
<b>Tabela 7</b>	Resultado de leucograma realizado em paciente canino, 23 de abril de 2018.....	37
<b>Tabela 8</b>	Resultado de bioquímica sérica realizada em paciente canino, 23 de abril de 2018.....	37

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALT	- Alanina aminotransferase
AST	- Aspartato aminotransferase
CHCM	- Concentração da Hemoglobina Corpuscular Média
FA	- Fosfatase alcalina
<i>FAST</i>	- <i>FAST - Focused Assessment with Sonography for Trauma, Triage and Tracking</i>
h	- Hora
HCM	- Hemoglobina Corpuscular Média
HV	- Hospital Veterinário
g/dL	- Grama por decilitro
GGT	- Gama glutamiltransferase
IM	- Intramuscular
IV	- Intravenoso
Kg	- Quilograma
mg/dL	- Miligrama por decilitro
mg/Kg	- Miligrama por quilograma
MHz	- Megahertz
mL	- Mililitro
mm <sup>3</sup>	- Milímetro cúbico
m/s	- Metros por segundo
PT	- Proteína
QID	- “ <i>Quater in die</i> ” (Quatro vezes ao dia)
RDW	- <i>Red Cell Distribution Width</i>
SC	- Subcutâneo
SID	- “ <i>Semel in die</i> ” (Uma vez ao dia)
VO	- Via oral
UI/L	- Unidade Internacional por litro
®	- Marca registrada

## SUMÁRIO

Página

<b>CAPÍTULO I – DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ESO E ATIVIDADES REALIZADAS .....</b>	<b>13</b>
<b>1 LOCAL DO ESO E CARACTERÍSTICAS .....</b>	<b>13</b>
<b>2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO II – RELATO DE CASO .....</b>	<b>19</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1 Medicina Veterinária - Investigação forense.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2 Características do projétil .....</b>	<b>22</b>
<b>2.3 Fisiopatologia do trauma.....</b>	<b>23</b>
<b>2.4 Lesões provocadas por armas de fogo.....</b>	<b>23</b>
<b>2.5 Exames de imagem no paciente com trauma por arma de fogo .....</b>	<b>25</b>
<b>3 RELATO DE CASO .....</b>	<b>31</b>
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>45</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>50</b>



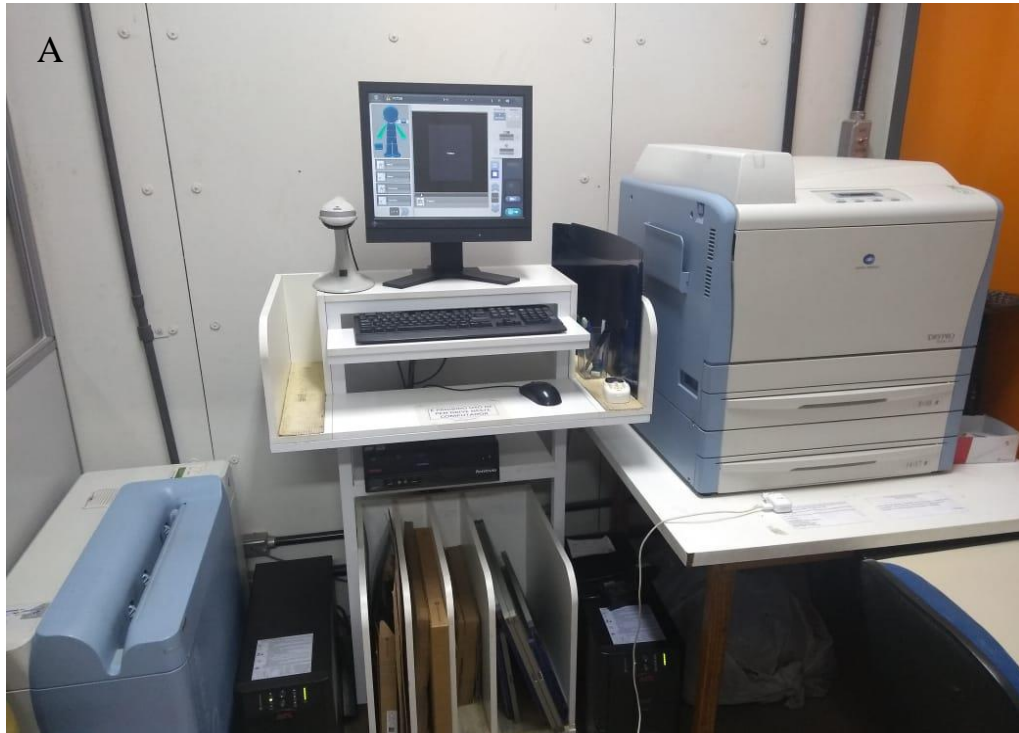
# 1    **CAPÍTULO I – DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ESO E ATIVIDADES REALIZADAS**

## 3    **1 LOCAL DO ESO E CARACTERÍSTICAS**

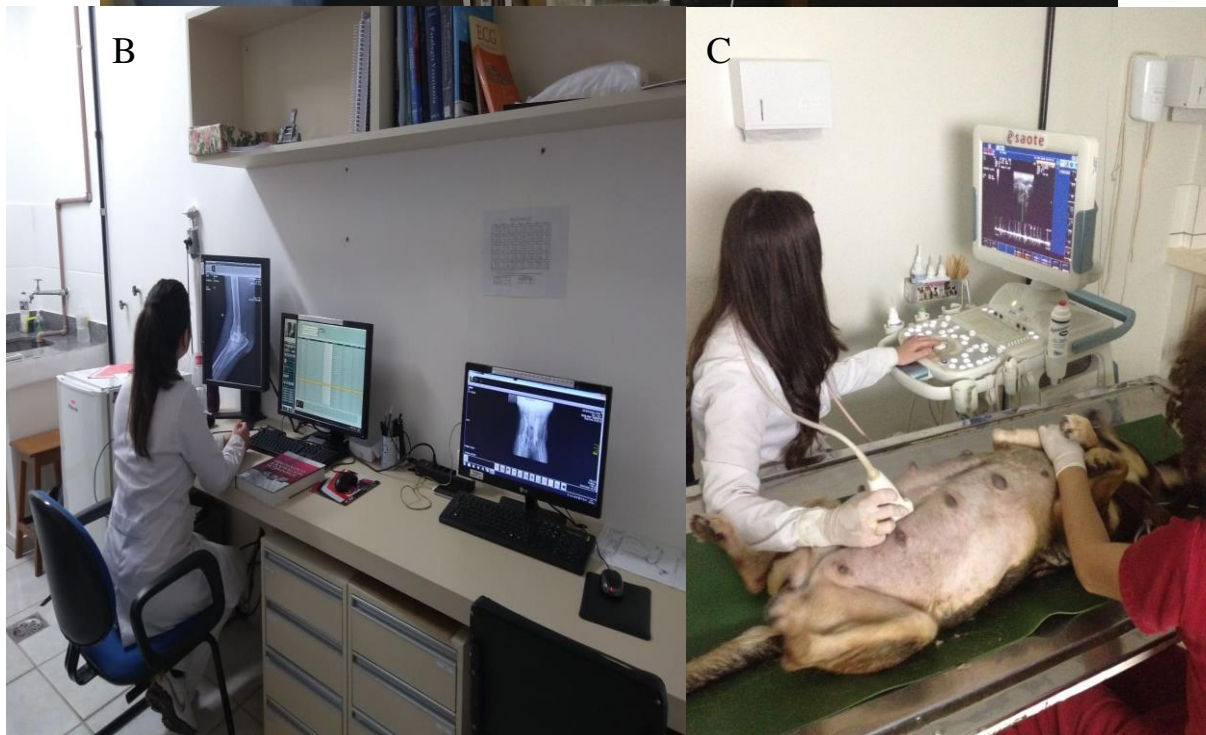
5           O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado no setor de Diagnóstico por  
6 Imagem do Hospital Veterinário (HV) da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade  
7 Federal de Minas Gerais, (EVZ – UFMG – Belo Horizonte), no período de 02 de abril a 15 de  
8 junho de 2018, totalizando uma carga horária de 405 horas, sob orientação da professora Dra.  
9 Daniela Oliveira e supervisão da professora Dra. Anelise Carvalho Nepomuceno.

10          O setor de Diagnóstico por Imagem possui radiografia digital, ultrassonografia,  
11 eletrocardiograma, ecodopplercardiograma, endoscopia e tomografia computadorizada. Além  
12 disso, realiza procedimentos clínicos intervencionistas na área de medicina interna, com maior  
13 percentual referente às drenagens de líquidos guiadas por ultrassom, *FAST (Focused*  
14 *Assessment with Sonography for Trauma, Triage and Tracking)* torácico/abdominal e  
15 cistocentese. A equipe que compõe o setor é formada por dois docentes, um médico  
16 veterinário, quatro técnicos de radiologia, dois mestrandos, quatro residentes e seis  
17 estagiários, todos atuantes na rotina do hospital veterinário.

18          O HV é um hospital de referência, e como tal tem uma grande e variada casuística.  
19 Atende uma diversidade de espécies, dentre elas, canina, felina, bovina, equina e silvestres.  
20 Encontra-se aberto ao público das 08h até 21h, sete dias por semana. Cumpre regime de  
21 urgência, com médicos veterinários, enfermeiros e residentes realizando plantões. A estrutura  
22 física do setor de Diagnóstico por Imagem compreende: recepção/saguão, sala de raios X e de  
23 laudos, de ultrassonografia, de ecocardiografia, endoscopia e sala de tomografia  
24 computadorizada; dois banheiros/vestiários, sala dos residentes, sala de descanso, sala de  
25 reuniões e copa.



26



27

28 **Figura 1** Imagem fotográfica do setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário-UFMG. A) Sala de  
 29 radiologia; B) Sala de Laudos; C) Sala de ultrassonografia. Belo Horizonte, 2018.

30

31 A rotina do setor inicia-se com o recebimento das solicitações de exames de imagem  
 32 dos pacientes internados no Hospital Veterinário e solicitações externas. As fichas dos  
 33 pacientes são encaminhadas para cada sala, onde são iniciados os procedimentos necessários

34 para realização de cada modalidade de exame. A tomografia computadorizada e os exames  
 35 contrastados são realizados mediante agendamento, uma vez que a anestesia geral e o preparo  
 36 do paciente são imprescindíveis para realização do exame.

37 O expediente do setor é encerrado com a elaboração de todos os laudos do dia,  
 38 anexados às fichas clínicas dos pacientes.

## 39 2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

40 Durante o período do estágio foi possível acompanhar e auxiliar diretamente os  
 41 docentes, técnicos e residentes na realização dos atendimentos, anamnese e outros  
 42 procedimentos, a saber: ultrassonografia gestacional, posicionamento radiográfico e  
 43 elaboração de laudos sempre com a supervisão dos médicos veterinários. Uma vez por  
 44 semana, docentes e residentes reuniam os casos mais complexos para discussão e resolução de  
 45 possíveis dúvidas na elaboração dos laudos.

46 Às segundas-feiras era possível acompanhar as aulas teóricas da disciplina de  
 47 Diagnóstico por Imagem Veterinário na turma do 7º período de Medicina Veterinária e  
 48 participar de discussões realizadas com outras áreas, como: Clínica e Cirurgia de Pequenos  
 49 Animais e Patologia Veterinária, para esclarecer dúvidas com os residentes e docentes dos  
 50 respectivos departamentos.

51 Neste período, foram atendidos 330 animais, de diferentes espécies, conforme descrito  
 52 na Tabela 1. As espécies equina, bovina e animais silvestres são atendidas, entretanto, o setor  
 53 não pode ser acompanhado. O quantitativo de exames radiográficos, ultrassonográficos e de  
 54 tomografia realizados neste mesmo período estão descritos na Tabela 2.

**Tabela 1:** Espécies atendidas no Setor de Diagnóstico por Imagem da EVZ – UFMG-Belo Horizonte, no período de 02 de abril a 15 de junho de 2018.

Espécie	Gênero do animal		Total
	Fêmea	Macho	
Canina	178	105	283
Felina	21	26	47
<b>Total</b>	<b>199</b>	<b>131</b>	<b>330</b>

55

56

57 **Tabela 2:** Exames realizados e acompanhados no Setor de Diagnóstico por Imagem da EVZ-UFGM-Belo  
58 Horizonte, no período de 02 de abril a 15 de junho de 2018.

<b>Modalidade de Exames</b>	<b>Total</b>
<b>Ultrassonografia</b>	171
<b>Radiografia Digital</b>	159
<b>Tomografia Computadorizada*</b>	02

59 \*Equipamento com problemas técnicos durante o estágio supervisionado.

60

61 Dentre as principais suspeitas clínicas para solicitação do exame radiográfico e  
62 ultrassonográfico cita-se a pesquisa de metástases do tumor de mama e neofomações  
63 abdominais, destacadas respectivamente nas Tabelas 3 e 4.

64

65 **Tabela 3:** Principais motivos da solicitação de exame radiográfico realizado no Setor de Diagnóstico por  
66 Imagem da EVZ – UFGM-Belo Horizonte, no período de 02 de abril a 15 de junho de 2018.

<b>Suspeitas/Diagnósticos</b>	<b>Total</b>
Pesquisa de metástase pulmonar	26
Fraturas	25
Discopatias	11
Displasia coxofemoral	10
Colapso traqueal	08
Acompanhamento gestacional	07
Acompanhamento pós-cirúrgico	07
Broncopneumonia	07
Edema	07
Osteopatias	06
Urolitíase	05
Bronquite	04
Luxação articular	04
Ruptura de ligamento cruzado cranial	04

Cardiomegalia	03
Fecaloma	03
Corpo estranho	02
Efusão pleural	02
<b>Total Geral</b>	<b>141</b>

67

68

69 **Tabela 4:** Principais motivos da solicitação de exame ultrassonográfico realizado no Setor de Diagnóstico por  
70 Imagem da EVZ – UFMG-Belo Horizonte, no período de 02 de abril a 15 de junho de 2018.

<b>Suspeitas/Diagnósticos</b>	<b>Total</b>
Neoformações	26
Cistite	23
Líquido livre em cavidades	16
Pós-cirúrgico	11
Gestação	10
Piometra	10
Neoplasia (estadiamento)	09
Gastroenterite	07
Nefropatias	06
Corpo estranho	05
Urolitíase	05
Hérmias	03
Prostatite	03
<b>Total Geral</b>	<b>134</b>

71

72

73

74

75

76 Os principais procedimentos realizados no setor de Diagnóstico por Imagem do  
77 Hospital Veterinário estão elencados na Tabela 5.

78 **Tabela 5:** Procedimentos radiográficos e ultrassonográficos realizados no Setor de Diagnóstico por Imagem da  
79 EVZ – UFMG-Belo Horizonte, no período de 02 de abril a 15 de junho de 2018.

Modalidades de exames	Exemplos
<b>Radiografia Digital</b>	Esofagograma Urografia excretora Uretrografia Uretrocistografia Teste de <i>PennHIP</i> *
<b>Ultrassonografia</b>	Biópsia guiada Drenagem de líquidos Citologia guiada Cistocentese Retropulsão de urólitos <i>TFAST</i> ** <i>AFAST</i> ***

80 \*Teste para diagnóstico de displasia coxofemoral.

81 \*\**Focused Assessment with Sonography for Trauma, Triage and Tracking – thoracic.*

82 \*\*\* *Focused Assessment with Sonography for Trauma, Triage and Tracking – abdominal.*

83

## 84 CAPÍTULO II – RELATO DE CASO

85

### 86 1 INTRODUÇÃO

87 A medicina veterinária contempla inúmeras áreas e subáreas, que permitem ao  
88 veterinário uma variedade de espaços para atuação profissional. Uma área considerada  
89 recente é a medicina forense que compreende os conhecimentos científicos e técnicas  
90 utilizadas para investigação de crimes contra animais e diversos outros assuntos com  
91 implicações jurídicas (COOPER e COOPER, 2008). Esses avanços culminaram com  
92 maiores investigações a respeito dos fatos e a determinação de penalidades quando  
93 realizados intencionalmente (BROOKS, 2018).

94 De forma acidental ou intencional, em zona rural e/ou urbana, as injúrias causadas por  
95 projéteis representam um pequeno subconjunto de lesões traumáticas em pacientes  
96 veterinários quando comparado a outros casos de trauma, entretanto, são potencialmente  
97 graves e passíveis de penalidades para o autor do disparo (COOPER e COOPER, 2008;  
98 OLSEN et al. 2014; TREMORI et al. 2017; BROOKS, 2018). As lesões causadas por  
99 projéteis perfuram e contundem ao mesmo tempo os tecidos e resultam num orifício de  
100 entrada, orifício de saída e trajeto (ALTE, 1917) e são classificadas como emergência  
101 clínica (OLSEN et al. 2014).

102 Uma modalidade de exame incipiente e que têm recebido destaque nos setores de  
103 emergência, veterinários e humano, é o uso da ultrassonografia para triagem de pacientes  
104 (LISCIANDRO, 2014; RICHARDS e MCGAHAN, 2017). O *FAST - Focused Assessment  
105 with Sonography for Trauma, Triage and Tracking*, tem o objetivo de avaliar os locais alvo  
106 das lesões traumáticas torácicas e/ou abdominais. É uma avaliação rápida das respectivas  
107 cavidades que tem o objetivo de otimizar o atendimento e auxiliar na decisão dos  
108 procedimentos subsequentes (TAYAL et al. 2004; BOYSEN e LISCIANDRO, 2013;  
109 LISCIANDRO, 2014). O diagnóstico precoce das lesões e da repercussão no organismo,  
110 pode ser fundamental para a sobrevida do paciente que têm risco iminente de óbito.

111 A Imaginologia Veterinária é uma das especialidades que obteve significativo avanço  
112 no que diz respeito à modernidade dos equipamentos disponibilizados no mercado.  
113 Contudo, o uso de técnicas mais antigas ainda tem demanda e aplicabilidade em  
114 determinadas situações (THRALL, 2018). A radiografia digital, por exemplo, é o exame de  
115 eleição nos quadros de traumas por armas de fogo. Os raios X permitem a visualização,

116 imediata, da localização dos projéteis radiopacos o que facilita o planejamento da  
117 abordagem cirúrgica desses pacientes. É importante destacar que projéteis com materiais  
118 menos radiopacos podem não ser visualizados no exame (HAAG, 2013). A tomografia  
119 computadorizada funciona com o mesmo princípio que a radiografia, entretanto, possui  
120 diversos artefatos decorrentes dos projeteis balísticos, o que dificulta sua utilização nestes  
121 casos (SCHWARZ e JOHNSON, 2008).

122 Dada à complexidade de todos os fatores envolvidos e a gravidade das lesões, o  
123 objetivo com esse estudo é relatar um caso de trauma por arma de fogo em um paciente  
124 canino atendido na EVZ-UFGM. Além disso, demonstrar a aplicabilidade da radiografia  
125 digital e ultrassonografia nestes casos.

126

## 127 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 128 2.1 MEDICINA VETERINÁRIA - INVESTIGAÇÃO FORENSE

129 O Homem, desde os seus primórdios, sempre teve uma estreita relação com mundo  
130 animal, ligada sobretudo à sua própria subsistência e sobrevivência. Contudo, ao longo da  
131 evolução humana, os animais passaram a coabitar com o ser humano num processo  
132 conhecido por domesticação (PEREIRA, 2009). Independente da finalidade, seja ela  
133 protetora (BAKER et al. 2013) ou terapêutica (FINE, 2010), com a urbanização os  
134 animais passaram a ocupar as cidades e compor a rotina dos seres humanos, o que  
135 proporcionou estreitamento da relação (FINE, 2010).

136 A violência social e a criminalidade no Brasil tiveram um aumento substancial. Nos  
137 cinco primeiros meses de 2017, foram notificados 498 incidentes com armas de fogo que  
138 resultaram em 3.314 vítimas fatais, o que confere uma média de 22 mortes por dia (IPEA,  
139 2017). Dada a proximidade dos animais, sobretudo cães e gatos, com os seres humanos a  
140 ocorrência de acidentes que envolvem àqueles têm aumentado, bem como, as notícias que  
141 são veiculadas nos meios de comunicação. Devido à problemática e à incidência dos  
142 maus-tratos, tais como negligência, abuso sexual, torturas e uso de objetos que causam  
143 algum tipo de lesão intencional ao animal (BROOKS, 2018), houve estímulo para mais  
144 estudos nessa área, bem como, o desenvolvimento de disciplinas sobre medicina forense  
145 na grade curricular do curso de Medicina Veterinária (COOPER e COOPER, 2008;



146 BROOKS, 2018). Os princípios da investigação são inspirados na medicina forense  
147 humana, mas existem algumas diferenças importantes.

148 Em casos de suspeita de maus-tratos e lesões não acidentais, é de grande importância o  
149 papel do médico veterinário em reconhecer e, portanto, tomar a conduta correta durante o  
150 atendimento (TREMORI et al. 2017). O Artigo 32 da Lei Federal nº 9.605/98 dispõe sobre  
151 as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio  
152 ambiente e dá outras providências:

153 “Praticar ato de abuso, maus tratos, ferir ou mutilar animais  
silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos, é  
154 considerado crime com reclusão de três meses a um ano e  
multas para o autor”. (BRASIL, 1998).

155 Eventualmente, o médico veterinário pode ser intimado para esclarecer processos  
156 judiciais (COOPER e COOPER, 2008). As evidências veterinárias podem compor o caso,  
157 onde houver lesões cortantes, perfurantes e/ou contundentes a esclarecer por meio da  
158 realização de necropsias e emissão de laudos oficiais, que podem ser solicitadas (BROOKS,  
159 2018). Estes laudos podem ser realizados por todo profissional médico veterinário formado,  
160 entretanto, os legistas judiciais preferem que sejam feitos por um patologista (BROOKS,  
161 2018).

162 É imprescindível que durante o atendimento de algum desses casos, o médico  
163 veterinário realize o exame externo, documentação fotográfica e descrição das lesões nos  
164 casos de óbito e também quando o animal ainda está vivo (BROOKS, 2018). De acordo com  
165 Brooks (2018), o termo médico forense clínico pode ser utilizado quando o paciente, com  
166 lesões suspeitas, é recebido no setor emergencial ainda vivo. Noções de balística podem ter  
167 uma grande contribuição para o atendimento de traumas por armas de fogo em animais, uma  
168 vez que o projétil, a cinética absorvida pelo impacto e as características dos tecidos atingidos  
169 podem determinar a gravidade da ferida (TREMORI et al. 2017).

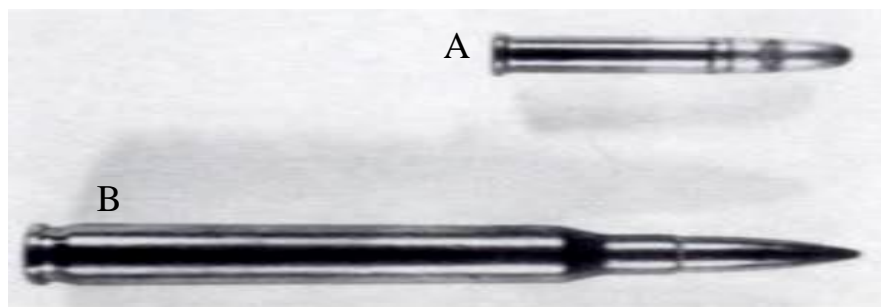
170 A medicina veterinária forense é, portanto, uma tendência em rápido desenvolvimento  
171 que assumirá importância no futuro do estudo médico-legal e para caracterização dos  
172 mecanismos das lesões suspeitas, especialmente as causadas por projéteis. (BROOKS, 2018).  
173 As notificações de atos violentos envolvendo animais têm evidente repercussão nos Estados  
174 Unidos, uma vez que, crimes contra o bem-estar dos animais, são associados a possíveis atos

175 de violência interpessoal (BROOKS, 2018). Além disso, o incentivo desta área na formação  
176 acadêmica do Médico Veterinário é fundamental para possibilitar o diagnóstico diferencial  
177 desses traumas e a possibilidade de implementar políticas públicas de prevenção aos traumas  
178 por armas de fogo de origem criminosa.

## 179 2.2 CARACTERÍSTICAS DO PROJÉTIL

180 As injúrias causadas por armas de fogo em animais domésticos e selvagens, são  
181 causadas por revólveres e espingardas (COOPER e COOPER, 2008). No caso do revólver,  
182 este é mais utilizado por civis e, portanto, estão mais envolvidos nos incidentes urbanos  
183 (HOLLERMAN et al. 1990; BROOKS, 2018). Olsen et al. (2014), em estudo retrospectivo  
184 (2003 – 2008), relataram que de 37 animais atendidos, caninos e felinos, com traumas por  
185 armas, 13 (35%) dos casos havia envolvimento de chumbinho (utilizado em espingardas),  
186 seguido de projéteis e outros tipos não identificados.

187 Os projéteis das pistolas (Figura 2) envolvidas são de baixo calibre, cuja massa e  
188 velocidade de penetração são baixas (VIDOR et al. 2012; BROOKS, 2018). Os projéteis de  
189 alta velocidade podem culminar com fraturas simples e/ou complexas, que agravam o quadro  
190 clínico do paciente (THRALL, 2018). A determinação da força de penetração e as  
191 características das lesões, dependerá do formato, da massa, velocidade e das deformações  
192 sofridas no projétil (HOLLERMAN et al. 1990; ALTE, 1917). De acordo com Brooks (2018),  
193 a pele é um órgão resistente, entretanto, pode ser perfurada por projéteis com velocidade de  
194 50 a 60 m/s. Um projétil, considerado de baixa velocidade, atinge 342 m/s.



195

196 **Figura 2** Exemplos de projéteis. A) projétil de baixa velocidade (342 m/s); B)  
197 projétil de alta velocidade (943 m/s). Fonte: HOLLERMAN et al. 1990.

198 Compreender os mecanismos pelos quais os objetos penetrantes lesionam os órgãos,  
199 pode auxiliar na avaliação e tratamento da ferida. Tanto as características do projétil, quanto  
200 do tecido, que são determinantes na caracterização das lesões.

## 201 2.3 FISIOPATOLOGIA DO TRAUMA

202 Feridas de projétil podem ser penetrantes ou perfurantes. Uma ferida penetrante ocorre  
203 quando um projétil entra em um corpo e permanece alojado (HOLLERMAN et al. 1990),  
204 diferente da ferida perfurante que ocorre quando o projétil atravessa o corpo ou órgão  
205 formando um trajeto (BROOKS, 2018).

206 Ao impactar o corpo, o objeto perfuro-contundente promove orifício de entrada e saída  
207 durante seu trajeto (HOLLERMAN et al. 1990; BARRY et al. 2008). O caminho do projétil  
208 dependerá de alguns fatores, desde a distância do disparo até a região atingida. O trajeto é  
209 retilíneo, mas pode sofrer variações quando o projétil é ricocheteado ao atingir algum  
210 obstáculo. Esse fenômeno ocorre quando o objeto é disparado sob um ângulo muito agudo ou  
211 quando atinge estruturas mais densas, o que permite o desvio do trajeto (ALTE, 1917).

212 O impacto provoca rompimento da pele, formando um orifício em formato tubular que  
213 por lesão de continuidade rompe pequenos vasos formando equimoses em torno do ferimento.  
214 Pode-se visualizar algumas alterações denominadas zonas que são decorrentes do depósito de  
215 material do projétil e pelo calor produzido no momento do impacto. Os gases podem deixar  
216 vestígios na mão do atirador ou sobre a vítima, numa zona pouco distante da ferida de entrada  
217 do projétil (ALTE, 1917).

## 218 2.4 LESÕES PROVOCADAS POR ARMAS DE FOGO

219 Uma lesão de projétil pode ser relativamente simples para identificação e diagnóstico,  
220 entretanto, alguns casos podem ser complexos e não devem ser manejados sem compreensão  
221 das circunstâncias e das lesões (BROOKS, 2018).

222 Lesões causadas por armas de fogo têm características patognomônicas que as  
223 diferem de outras lesões traumáticas. A perfuração do tecido e a contusão que causa  
224 esmagamento dos tecidos, são os principais mecanismos visualizados (BROOKS, 2018). As  
225 feridas têm continuidade que se aprofundam de acordo com o trajeto do objeto e suas  
226 dimensões são variáveis, podendo ser de diâmetro inferior, superior ou igual ao do projétil  
227 (HOLLERMAN et al. 1990). Estas variações dependem da elasticidade dos tecidos, da  
228 velocidade do projétil e, principalmente, da distância do disparo em relação ao corpo. Sobre  
229 essa última variável, o diâmetro será maior quanto menor a velocidade e distância (ALTE,  
230 1917). As lesões têm características bem específicas decorrentes da morfologia do projétil e

231 das substâncias que o compõe. São essenciais para identificação dos orifícios, do tipo de arma  
232 utilizada e para inferir como o trauma ocorreu, quando não há informações suficientes  
233 (BROOKS, 2018).

234 O orifício de entrada é de menor diâmetro, tem bordos regulares e observa-se orlas e  
235 zonas que são classificadas de acordo com as características visibilizadas na ferida. No  
236 entanto, se a bala ricochetear em outro alvo intermediário antes de entrar no corpo, o orifício  
237 de entrada pode apresentar-se irregular (BROOKS, 2018). A Orla de contusão é decorrente da  
238 invaginação da pele que se rompe devido à diferença de elasticidade da derme e epiderme. É  
239 observado uma orla equimótica, proveniente da ruptura de vasos de pequeno calibre e outra  
240 orla, denominada de enxugo, pois “enxuga” os detritos impregnando-os à pele. Nota-se ainda  
241 zonas de tatuagem e de chamuscamento, resultantes da incorporação de partículas de pólvora  
242 e da combustão dos gases que atingem a pele. Por fim, o orifício de saída tem forma irregular,  
243 bordos evertidos e com intensa hemorragia, diâmetro maior que o do orifício de entrada e não  
244 há presença de orlas e zonas que são visualizadas na lesão inicial (BROOKS, 2018).

245 As consequências e sinais clínicos dos pacientes variam de acordo com a localização  
246 da lesão e os órgãos comprometidos. O trauma perfurante cria uma comunicação entre o meio  
247 externo e interno que pode evoluir para pneumotórax, quando o orifício de entrada for no  
248 tórax e ainda predispor às contaminações provenientes do meio externo (BAKER et al. 2013).  
249 Além disso, as ondas mecânicas geradas no momento do impacto podem atingir os órgãos e  
250 alterar sua morfologia e funcionalidade. Quando o projétil atinge órgãos maciços, vasos  
251 calibrosos e/ou ossos longos, o quadro do paciente pode evoluir para o óbito por choque  
252 hipovolêmico (HOLLERMAN et al. 1990).

253 É imprescindível ressaltar que nem todo ferimento provocado por projéteis são  
254 criminosos e ilegais (BROOKS, 2018). A presença de fragmentos metálicos no corpo de um  
255 animal não indica necessariamente que eles tenham sido responsáveis pelo óbito. Eles podem  
256 ser residuais, de um incidente anterior não fatal, ou ter sido ingerido com itens de presas  
257 (COOPER e COOPER, 2008). Portanto, tais possibilidades devem ser diferenciadas por um  
258 médico veterinário que saiba caracterizar as lesões e levar em consideração esses fatores, bem  
259 como, da aplicabilidade de ferramentas como os detectores de metais e exames de imagem  
260 para auxiliar na investigação das lesões (BROOKS, 2018).

261

262

## 263 2.5 EXAMES DE IMAGEM NO PACIENTE COM TRAUMA POR ARMA DE FOGO

264 A imaginologia veterinária é uma das especialidades que obteve significativo avanço  
265 no que diz respeito à tecnologia dos equipamentos disponibilizados no mercado. Contudo, o  
266 uso de técnicas mais antigas ainda tem demanda e aplicabilidade em determinadas situações  
267 (THRALL, 2018).

268 Mais de 120 anos depois de sua descoberta, os raios X são amplamente utilizados  
269 como testes de diagnóstico em pessoas e animais (BARRY et al. 2008; THRALL, 2018). O  
270 exame radiográfico é a técnica de eleição nos quadros de traumas por armas de fogo, pois a  
271 radiação X permite informar as características de forma e densidade do projétil (BROOKS,  
272 2018), a localização e lesões consequentes do trauma, como as fraturas (OLSEN et al. 2014).  
273 Quando o osso atingido se divide em dois fragmentos, denomina-se fratura simples e quando  
274 há várias estruturadas fragmentadas, classifica-se como fratura cominutiva (Figura 3), que  
275 agravam o quadro clínico do paciente (HOLLERMAN et al. 1990; THRALL, 2018). O exame  
276 radiográfico facilita o planejamento da abordagem cirúrgica desses pacientes (BARRY et al.  
277 2008; RODRIGUES et al. 2013; OLSEN et al. 2014).



278  
279  
280  
281  
282  
283

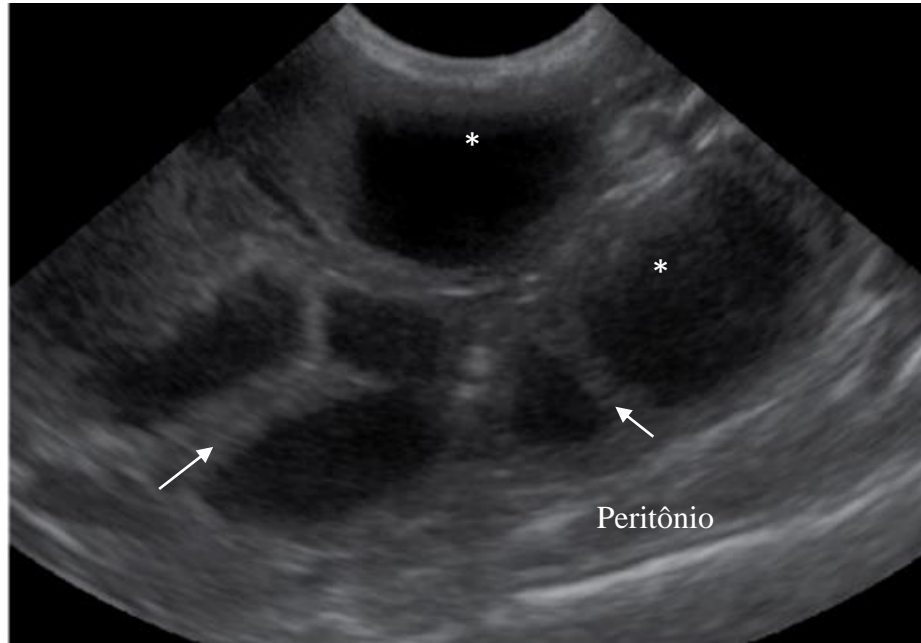
**Figura 3** Fratura cominutiva da diáfise distal da tíbia de um cão, causada por arma de fogo. No detalhe, nota-se projétil alojado (*asterisco*) e seus fragmentos adjacentes. Fonte: THRALL, 2018.

284 Brooks (2018) sugere a utilização de um bastão metálico que poderá ser introduzido  
285 no orifício de entrada para delinear o trajeto percorrido pelo projétil e visualizado no exame  
286 radiográfico. Deve-se ter cautela para não simular orifícios por perfuração iatrogênica.

287 Outra modalidade de exame é a ultrassonografia que existe há, aproximadamente, 20  
288 anos na medicina veterinária e tornou-se indispensável na avaliação morfológica e funcional  
289 de diversos órgãos (CARVALHO, 2014). O método utiliza ecos de ondas sonoras para criar  
290 imagens e é uma modalidade de diagnóstico por imagem que não utiliza radiação  
291 eletromagnética (THRALL, 2018; CARVALHO, 2014).

292 Um estudo da medicina humana e que têm repercutido na medicina veterinária, é o uso  
293 do *FAST - Focused Assessment with Sonography for Trauma, Triage and Tracking*, que é um  
294 exame ultrassonográfico de triagem realizado de forma mais rápida, em média dez minutos,  
295 pois avalia diretamente o foco da lesão e é ideal para o reconhecimento precoce de líquido  
296 livre em cavidades torácica e abdominal (BOYSEN e LISCIANDRO, 2013; LISCIANDRO,  
297 2014; RICHARDS e MCGAHAN, 2017).

298 A principal aplicabilidade desse método de exame, não invasivo, é observada nos  
299 setores emergenciais que realizam a triagem de pacientes com quadro clínico severo por  
300 atropelamentos (LISCIANDRO et al. 2009) e histórico de traumas penetrantes (OLSEN et al.  
301 2014), como também pode ser utilizado para procedimentos intervencionistas – drenagem de  
302 fluidos, citologia e biópsia (BOYSEN e LISCIANDRO, 2013). O exame abreviado, que  
303 dispensa a avaliação completa, investiga a presença de hemorragias/efusões e integridade de  
304 órgãos, como vesículas urinária e biliar, lesões comuns nestes casos (OLSEN et al. 2014) e  
305 difíceis de determinar apenas pelo exame físico (TAYAL et al. 2004), cateterismo e  
306 radiografia simples (LISCIANDRO, 2014). A modalidade permite a otimização do tempo de  
307 atendimento, possibilita realização do exame em animais impossibilitados de sair do setor  
308 emergencial e auxilia no direcionamento das intervenções subsequentes. Além disso, tem  
309 aplicabilidade no pós-intervenção (biópsia percutânea, laparoscopia), pós-cirurgicamente,  
310 como por exemplo, ovariohisterectomia, esplenectomia, lobectomia pulmonar, cistotomia e  
311 para acompanhamento de casos com risco de peritonite ou outra condição efusiva  
312 (LISCIANDRO, 2014). É imprescindível que o médico veterinário responsável conheça o  
313 equipamento e saiba reconhecer os padrões de normalidade e alterações nas imagens obtidas  
314 para evitar erros de interpretação (Figuras 4 e 25).

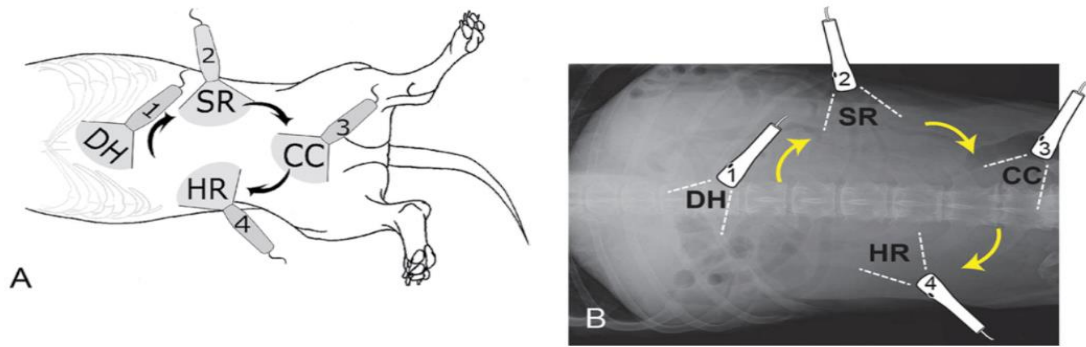


**Figura 4** AFAST de uma cadela com piometra. Nota-se áreas hiperecóticas compartmentalizadas (*setas*), com conteúdo anecóico em seu interior (*asteriscos*) e peritônio adjacente reativo (peritonite), o que poderia ser confundido com líquido livre na cavidade. Fonte: LISCIANDRO, 2014.

315  
316  
317  
318  
319  
320

321 Na literatura veterinária os exames de *FAST* são classificados de acordo com a área de  
322 interesse. Para triagem e rastreamento de líquido livre e lesões em região abdominal usa-se o  
323 acrônimo *AFAST* e para tórax, *TFAST* (BOYSEN e LISCIANDRO, 2013). Os estudos  
324 contemplam mais as avaliações abdominais, entretanto, é crescente o interesse por  
325 ultrassonografia torácica e suas aplicabilidades (RICHARDS e MCGAHAN, 2017).

326 É preconizado o uso de transdutores lineares e/ou microconvexos, de baixa frequência  
327 (3-5 MHz) pois permitem a avaliação de estruturas mais profundas e a avaliação é realizada  
328 em modo bidimensional (CARVALHO, 2014; RICHARDS e MCGAHAN, 2017). As regiões  
329 avaliadas no abdome são denominadas de sítios e caracterizadas quanto à topografia dos  
330 órgãos nas regiões de interesse e por serem locais de predileção para acúmulo de fluidos  
331 (Figura 5). São classificadas como: hepato-diafragmático, espleno-renal, cisto-cólica e  
332 hepato-renal. É preconizado que o paciente esteja em decúbito lateral direito pois caso seja  
333 necessário realizar abdominocentese, não há riscos na introdução da agulha no baço,  
334 anatomicamente no lado esquerdo de cães e gatos. Entretanto, dada à gravidade de algumas  
335 lesões, o decúbito pode ser selecionado de acordo com as condições do paciente  
336 (LISCIANDRO, 2014).



337

338

339

340

341

342

343

344

345

**Figura 5** AFAST de um cão em decúbito lateral direito, que evidencia o protocolo de triagem e rastreamento. A) Nota-se a região inicialmente avaliada que é a hepato-diafragmático (DH), seguida da espleno-renal (SR), cisto-cólica (CC) e finalmente hepato-renal (HR). (B) Representação de (A) traduzida em uma radiografia abdominal para enfatizar a colocação da probe em relação aos pontos de referência ósseos e órgãos-alvo. O marcador do transdutor é mantido longitudinalmente (o ponto [marcador] da probe está voltado para a cabeça do paciente) em uma visão geral da ultrassonografia. Fonte: LISCIANDRO, 2014.

346

347

348

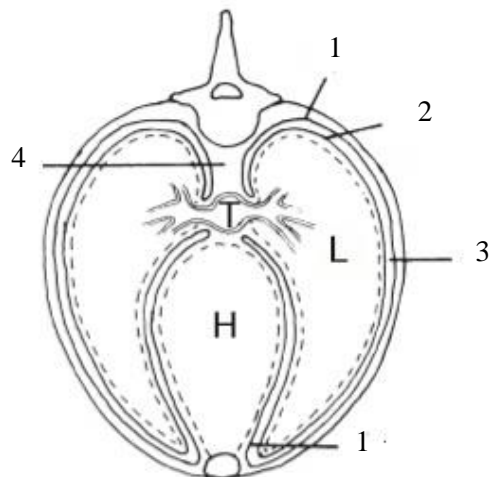
349

350

351

352

Na avaliação torácica as principais suspeitas são efusão pleural e/ou pneumotórax, que consiste no acúmulo de líquidos ou ar livre no espaço pleural, respectivamente. Além disso, pode-se verificar casos de efusão pericárdica que é o acúmulo de líquido no saco pericárdico. Essas afecções podem ser visualizadas na radiografia digital (THRALL, 2018) e no TFAST que também permite drenagem e monitoração (TAYAL et al. 2004; LISCIANDRO, 2011). Portanto, é importante conhecer a topografia dos órgãos envolvidos (Figura 6).



353

354

355

356

357

358

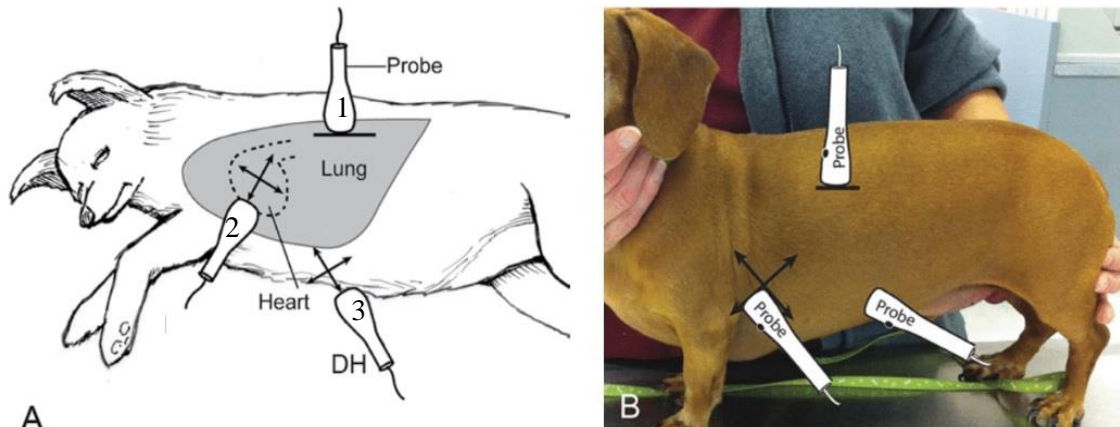
359

360

**Figura 6** Tórax no plano transverso que ilustra a relação das camadas pleurais e disposição de outras estruturas. Note o espaço pleural (3) entre pleura parietal (1) e pleura visceral (2). Nos casos de efusão pleural e pneumotórax, este espaço é preenchido por líquido e ar, respectivamente. H(heart – coração); L(lung – pulmão); T(trachea – traqueia); (4) mediastino. Fonte: THRALL, 2018.



361 Preconiza-se que a avaliação seja em decúbito lateral direito (Figura 7/A), esternal  
 362 (Figura 7/B), ou como o paciente permitir. Além disso, é importante ratificar a utilização de  
 363 transdutores lineares e/ou microconvexos, de baixa frequência (3-5 MHz) pois permitem a  
 364 avaliação de estruturas mais profundas (CARVALHO, 2014; RICHARDS e MCGAHAN,  
 365 2017). Três sítios são inspecionados: antímeros pulmonares, região cardíaca e sítio hepato-  
 366 diafragmático (Figura 9/A).



367

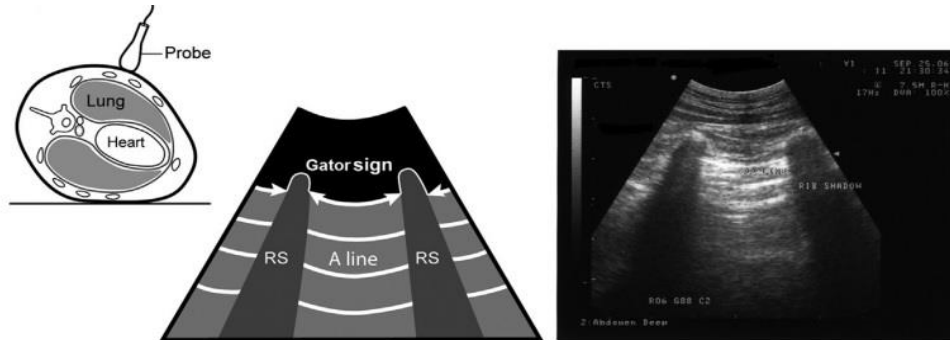
A

368 **Figura 7** Representação de *TFAST* de um cão. A) Decúbito lateral direito, que evidencia o protocolo  
 369 de triagem e rastreamento de líquido livre. Observar sítios de rastreamento: 1) pulmonar esquerdo; 2)  
 370 cardíaco; 3) hepato-diafragmático. (B) Paciente em estação para enfatizar a colocação do  
 371 transdutor/probe em relação à topografia dos órgãos-alvo. No detalhe (*setas em cruz*) posicionamento  
 372 da probe microconvexa no 3º EIC para investigação de efusão pericárdica. EIC= espaço intercostal.  
 373 Fonte: LISCIANDRO, 2014.

374

375 O *TFAST* permite avaliação da superfície pulmonar e pleuras, parietal e visceral. O  
 376 deslizamento entre as pleuras é visualizado em tempo real no momento do exame, assim  
 377 como o parênquima pulmonar que aparece representado por linhas hiperecogênicas dispostas  
 378 horizontalmente, denominadas de linhas A (Figura 8), que são resultado da reverberação do ar  
 379 presente no tecido (KIRKPATRICK et al. 2005; RICHARDS e MCGAHAN, 2017). Quando  
 380 estas características estão ausentes, sugere-se pneumotórax (BOYSEN e LISCIANDRO,  
 381 2013), mas também esse achado ultrassonográfico pode ser visto em qualquer situação em  
 382 que não haja movimentação pulmonar. Isso inclui apneia, atelectasia e doença pulmonar  
 383 obstrutiva crônica (RICHARDS e MCGAHAN, 2017). A presença de líquidos em espaço  
 384 pleural pode ser visualizada no *TFAST*, bem como, a formação de linhas hiperecóicas  
 385 verticais que brilham na tela do monitor e são definidas como linhas B ou artefato de cauda de  
 386 cometa que vão do transdutor até a borda da tela. Esses achados sugerem contusão pulmonar,  
 387 pneumonia ou edema (Figura 16), que deverão ser correlacionados à clínica do paciente para  
 388 serem diferenciados. Nos casos de pneumotórax sugere-se radiografia torácica

389 (LISCIANDRO, 2011; THRALL, 2018) por ser um exame mais sensível para diagnóstico  
 390 desta afecção, uma vez que, o sinal de deslizamento pode ser difícil de avaliar em cães  
 391 ofegantes, por exemplo (LISCIANDRO, 2011). Contudo, nos estudos de Kirkpatrick et al.  
 392 (2005) e Richards e Mcgahan (2017), observaram que o *TFAST* foi mais sensível em detectar  
 393 pneumotórax discreto ou em fase inicial. Já nos casos de efusão, torácica e/ou abdominal, a  
 394 ultrassonografia ainda é o exame mais utilizado (CARVALHO, 2014).



395

396

397

398

399

400

401

402

403

**Figura 8** Corte transversal do *TFAST* de um cão normal. À esquerda, nota-se linhas hiperecoicas horizontais (artefato de reverberação) que representam a interface pulmonar-pleural interposta (*A line*) e representação do sinal de deslizamento (*setas brancas*) que indica aposição normal de pulmão contra a parede torácica, apenas visualizado em tempo real. As linhas verticais anecogênicas (*RS*) são artefatos (sombreamento acústico) decorrentes da presença de costelas na região. À direita, imagem ultrassonográfica de *TFAST*. *Lung* (pulmão); *Heart* (coração). Fonte: BOYSEN et al. 2013.

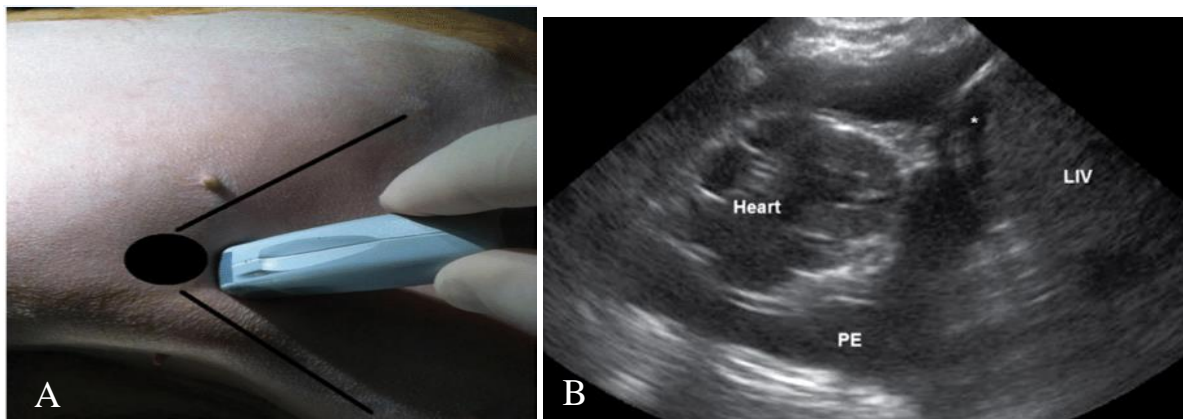
404

405

406

407

Na suspeita de efusão pleural pode-se também acessar o sítio hepato-diafragmático, avaliado no *AFAST*. O feixe sonoro do transdutor pode ser inclinado cranialmente em direção ao tórax (Figura 9). Caso não sejam encontrados focos com líquido livre, sugere-se reavaliação do paciente após duas horas. Essa indicação também se refere ao exame *AFAST*.



408

409

410

411

412

**Figura 9** *TFAST* de um cão. A) Nota-se posicionamento da probe no sítio hepato-diafragmático onde a transdutor está localizado próximo ao xifóide (*elipse preta*) com o arco costal delineado (*linhas pretas*). (B) Imagem ultrassonográfica obtida de (A), onde pode-se visualizar áreas anecogênicas paralelas à silhueta cardíaca, o que confirma efusão pleural (PE). *Heart* (coração); *LIV* (fígado). Fonte: LISCIANDRO, 2014.

413 O crescimento dessa área é nítido, entretanto, as técnicas requerem treinamento,  
414 experiência e acuidade visual do operador para facilitar a identificação das alterações e  
415 reduzir as probabilidades de erros médicos.

416

### 417 3 RELATO DE CASO

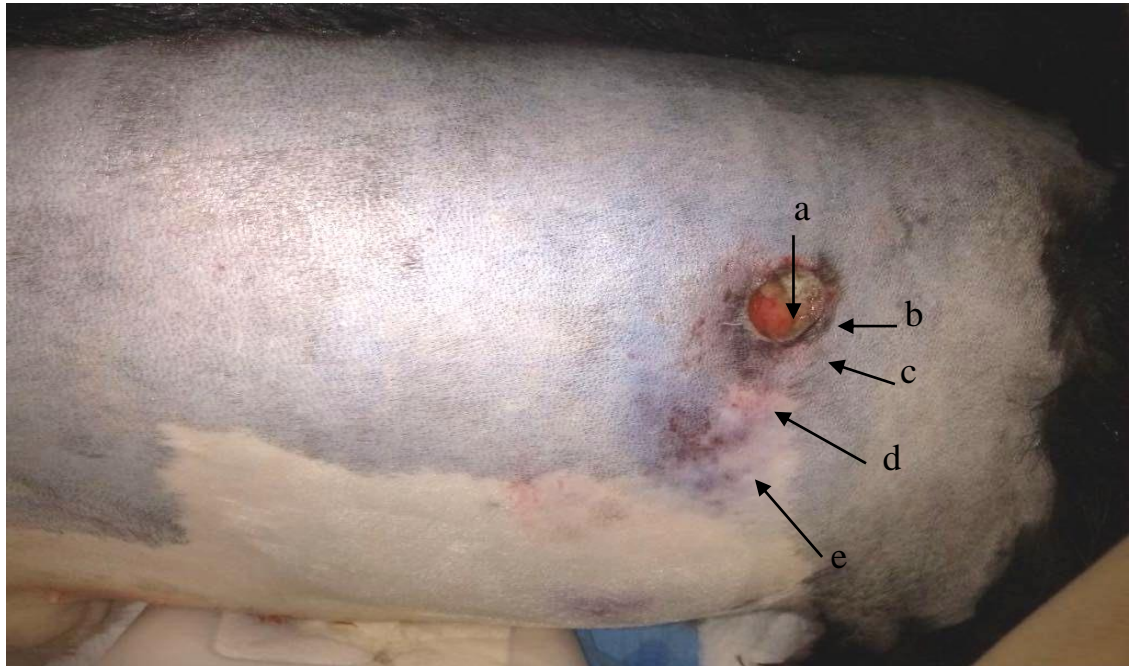
418 No dia 23 de abril de 2018, foi atendido no Hospital Veterinário da EVZ-UFMG, um  
419 canino, macho, sem raça definida, 02 anos de idade, 30kg, não castrado, com histórico de  
420 trauma por arma de fogo. Segundo relatos do policial que promoveu o disparo e que levou o  
421 animal para atendimento, o trauma ocorreu enquanto o agente realizava abordagem à  
422 residência do suspeito, este libertou o animal que avançou em direção a equipe policial.  
423 Relatou ainda que para manter a segurança de sua equipe, realizou um disparo em direção ao  
424 animal. Inicialmente o paciente foi atendido no setor de emergência onde foi realizada a  
425 anamnese, exame físico e coleta de material biológico para exames complementares, como  
426 hemograma, leucograma e bioquímica sérica. Na inspeção externa foi observado um orifício  
427 em forma tubular, com 2cm de diâmetro em antúmero torácico direito (Figuras 10 e 11) e  
428 outra lesão de bordos irregulares em região hipogástrica direita (Figuras 10 e 12). Além disso,  
429 havia destacamento da epiderme e de tecido muscular que permitia visualização das estruturas  
430 internas do tórax – pleura e lobo pulmonar.



431

432 **Figura 10** Vista lateral direita do tronco de um cão, SRD, dois anos de idade com histórico de trauma por  
433 arma de fogo. Observar: a) orifício de entrada; b) orifício de saída. Fonte: EVZ – UFMG, 2018.

434



435

436 **Figura 11** Imagem da lesão de um cão, SRD, dois anos de idade com histórico de trauma por arma de  
 437 fogo. Nota-se características do orifício de entrada e orla de contusão provocada pelo objeto perfuro-  
 438 contundente, em região de tórax cranial direito: a) orla de contusão (arranchamento da epiderme); b) orla  
 439 equimótica (ruptura de pequenos vasos - equimose); c) orla de enxugo (enxuga detritos); d) zona de  
 440 tatuagem (impregnação da pólvora); e) zona de chamuscamento (combustão de gases). Fonte: EVZ –  
 441 UFMG, 2018.

442



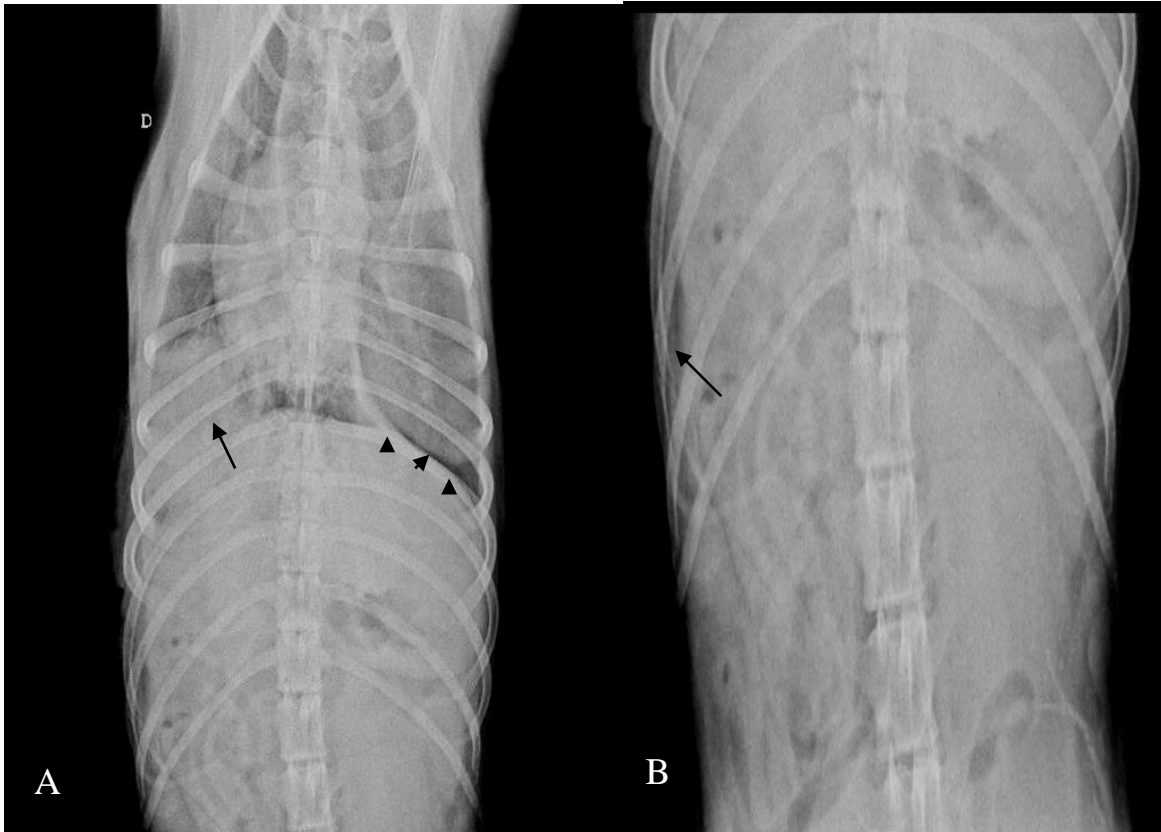
443

444 **Figura 12** Imagem da lesão de um cão, SRD, dois anos de idade com histórico de trauma por arma de  
 445 fogo. Nota-se características do orifício de saída: lesão dilacerada, com bordas evertidas sem orlas e  
 446 zonas e com diâmetro desproporcional à do projétil em região hipogástrica direita. Fonte: EVZ –  
 447 UFMG, 2018.

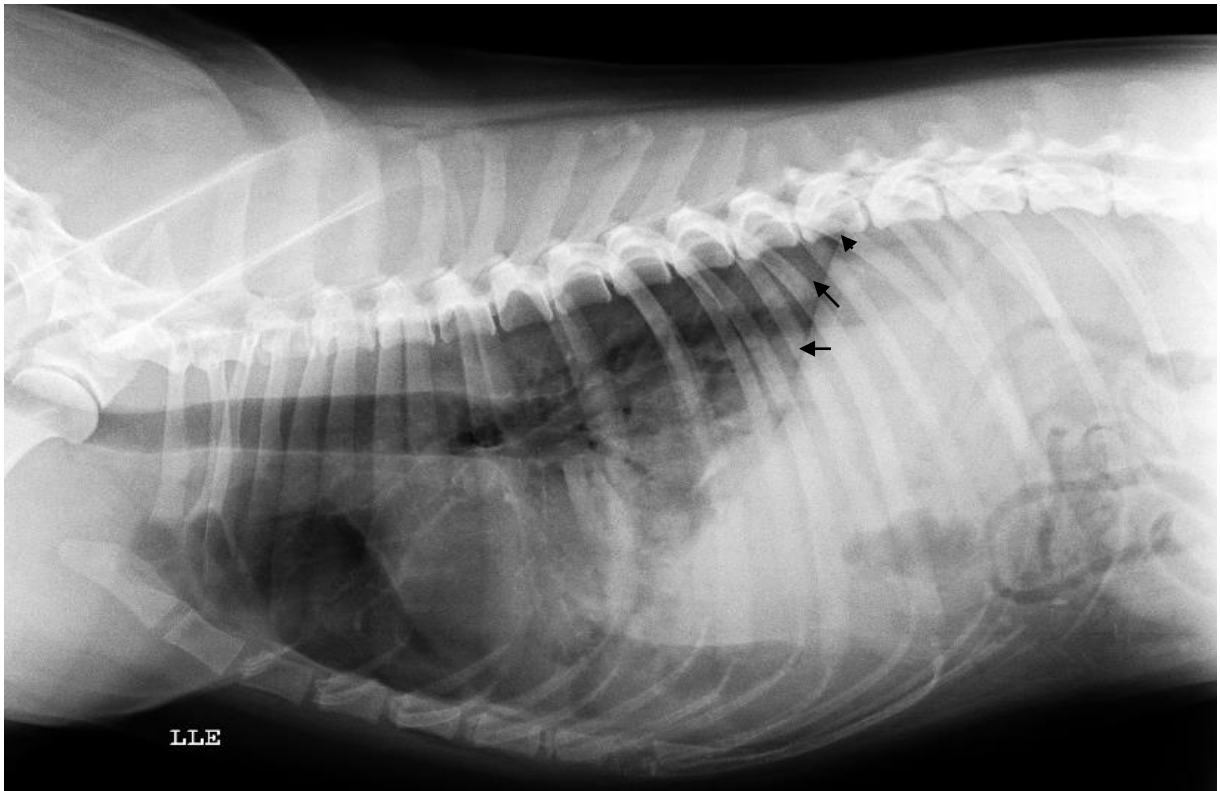
448

449 O paciente foi triado para o setor de Diagnóstico por Imagem para realização do exame  
 450 radiográfico e ultrassonográfico, com intuito de verificar se o projétil estava alojado nos  
 451 tecidos ou se havia líquido livre nas cavidades. Na avaliação radiográfica das regiões torácica  
 452 e abdominal foi descartada a suspeita do possível alojamento do projétil. As imagens obtidas  
 453 foram compatíveis com quadro de pneumotórax e efusão pleural (Figuras 13 e 14).

454



**Figura 13** Imagem radiográfica simples, em projeção ventrodorsal de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. A) Lobos pulmonares com aumento da radiopacidade generalizado (padrão alveolar) e perda de definição da cúpula e crura diafragmática direita, devido ao aumento da radiopacidade do lobo pulmonar caudal direito (*seta*), sugestivo de hemorragia e/ou consolidação pulmonar. Nota-se área radiolúcida contornando lobo pulmonar caudal esquerdo em região pleural (*ponta das setas*) sugestivo de pneumotórax discreto; B) No aumento, linha de fratura em porção distal da 10ª costela direita (*seta*). Fonte: EVZ – UFMG, 2018.

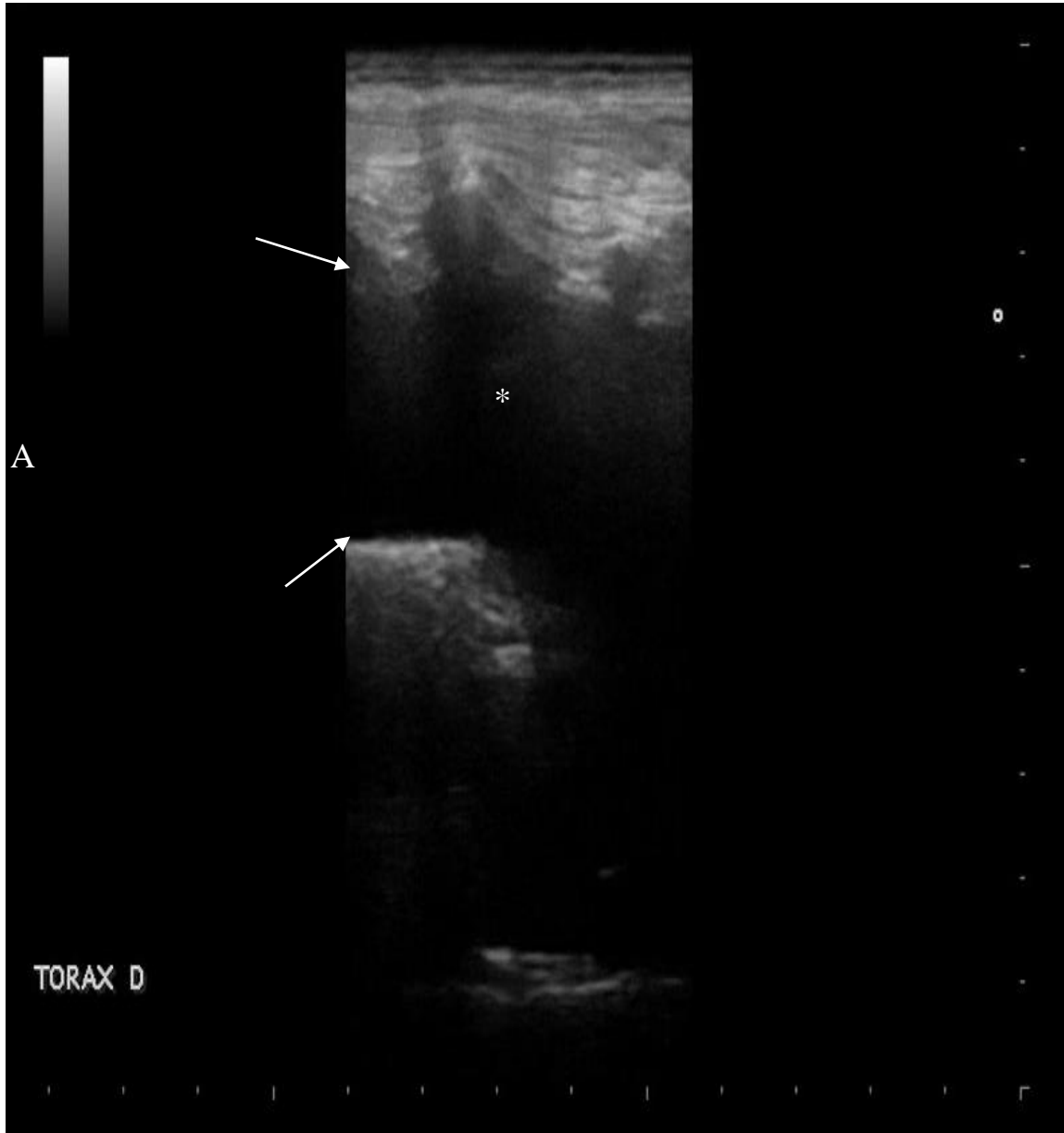


**Figura 14** Imagem radiográfica simples, em projeção lateral esquerda de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. Nota-se linha radiolúcida em topografia de lobo caudal direito (setas). Imagem sugestiva de pneumotórax. Fonte: EVZ – UFMG, 2018.

455 No mesmo dia do atendimento foi realizado o *AFAST*, nada digno de nota, e *TFAST* com  
 456 utilização de transdutor linear, na frequência de 5MHz e modo bidimensional, ao qual foi  
 457 visualizado em hemitórax direito presença de líquido livre anecogênico particulado em espaço  
 458 pleural (Figura 15). Além disso, presença de linhas B em acentuada quantidade (Figura 16),  
 459 em topografia de lobos pulmonares médio e caudal direito. Estes artefatos são mostrados no  
 460 monitor dispostos verticalmente às pleuras pulmonares e aparecem em formato de linhas  
 461 hiperecoicas na área de estudo. Esses achados sugerem contusão pulmonar, pneumonia,  
 462 edema, hemorragia e/ou associação dessas afecções. Foram drenados 30mL de líquido turvo  
 463 serosanguinolento, o que confirmou processo hemorrágico. O fluido foi coletado e  
 464 encaminhado para análise e exame bacteriológico. Devido ao estado geral do paciente, o  
 465 decúbito lateral esquerdo não foi possível de ser realizado.

466

467



468

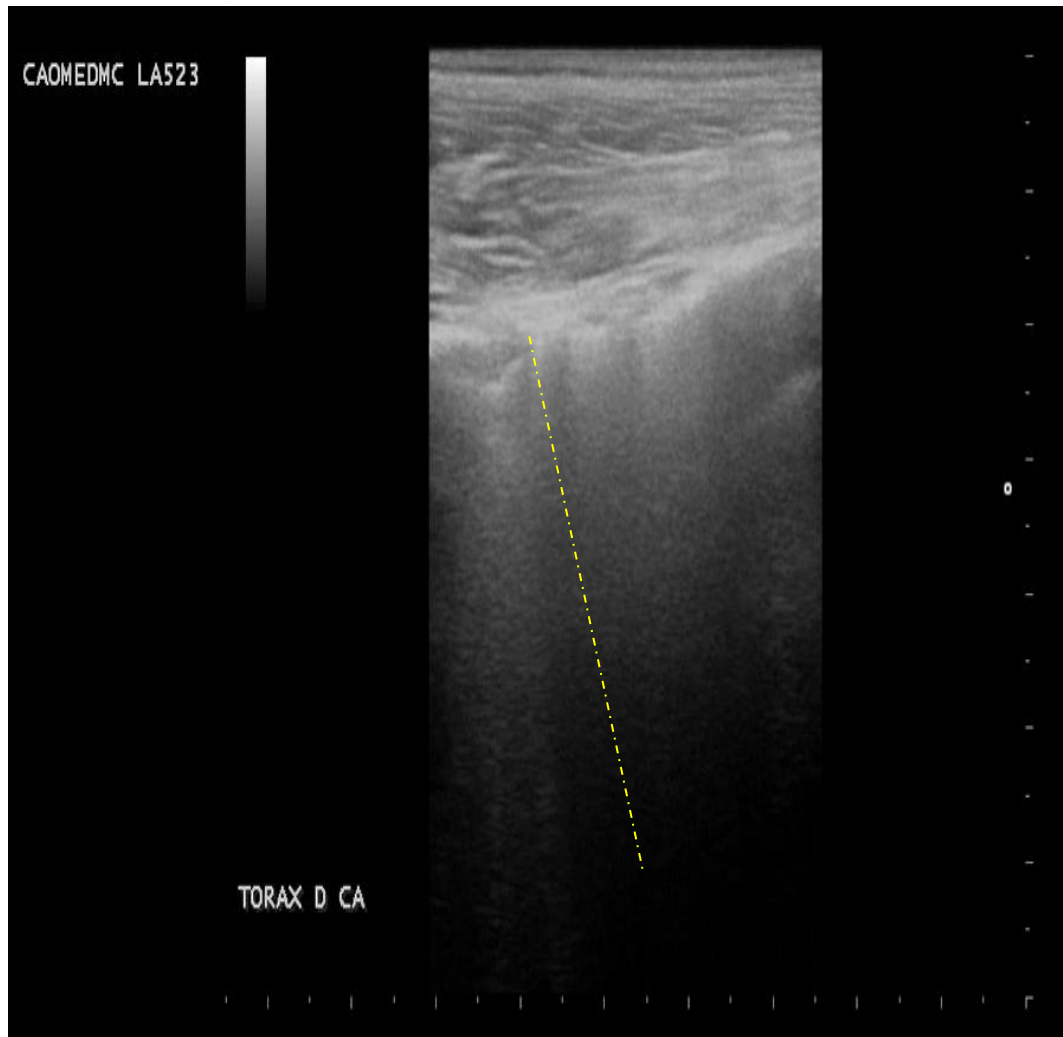
469

470

471

472

**Figura 15** TFAST de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. Obtida em posicionamento lateral do transdutor linear em topografia de lobo caudal direito, 9º espaço intercostal. Foi observado presença de líquido livre anecogênico particulado (*asterisco*) em espaço pleural (*setas*) de lobo caudal do hemitórax direito – efusão pleural. Fonte: EVZ – UFMG, 2018.



473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483

484

485

**Figura 16** TFAST de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. Obtida em posicionamento lateral do transdutor linear em topografia de lobo caudal direito, 9º EIC. Nota-se linhas B (*linha tracejada*) em topografia de lobo pulmonar caudal direito que sugere contusão pulmonar, hemorragia, edema e/ou associação. Fonte: EVZ – UFMG, 2018.

No exame do líquido pleural coletado foi observado grande quantidade de hemácias e neutrófilos degenerados, ocasionalmente hipersegmentados, macrófagos, células mesoteliais reativas e proteínas, que sugere um transudato modificado. O exame bacteriológico também foi negativo para presença de bactérias patogênicas.

Os resultados laboratoriais foram liberados em 36 horas e indicaram anemia moderada, discreta leucocitose, alteração de enzimas hepáticas e hipoproteinemia.



**Tabela 6:** Resultado de eritrograma realizado em paciente canino, 23 de abril de 2018.

<b>Eritrograma</b>	<b>Resultado</b>	<b>Referência</b>
Hemácias (milhões/mm <sup>3</sup> )	4,77	5,5 a 8,5
Hemoglobina (%)	10,3	12,00 a 18,00
Hematócrito (%)	30,00	37,00 a 55,00
VCM (fl)	62,89	60,00 a 77,00
HCM (pg)	21,59	19,0 a 24,5
CHCM (%)	34,33	31,00 a 36,00
PT (Plasma) (g/dL)	6,4	6,0 a 8,0
RDW (%)	12,3	12,00 a 15,00
Plaquetas (/ mm <sup>3</sup> )	176.000	175.000 a 500.000
Células nucleadas (%)	1	Ausente

Fonte valores de referência: KANEKO, HARVEY e BRUSS, 2008.

**Tabela 7:** Resultado de leucograma realizado em paciente canino, 23 de abril de 2018.

<b>Leucograma</b>	<b>Resultado Relativo</b>	<b>Resultado Absoluto (mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Referência Absoluta (µL)</b>
Leucócitos(/mm <sup>3</sup> )	18100	-	6000 a 17000
Mielócito(/mm <sup>3</sup> )	0,00	-	0
Metamielócitos(/mm <sup>3</sup> )	0,00	-	0
Bastonetes(%)	2	300,00	0 a 300
Segmentados(%)	92	16652,0	3000 a 11500
Linfócitos(%)	4	724,00	1000 a 4800
Eosinófilos(/mm <sup>3</sup> )	0,00	-	100 a 1250
Basófilos(/mm <sup>3</sup> )	0,00	-	Raros
Monócitos(%)	2	362,00	150 a 1350

Fonte valores de referência: KANEKO, HARVEY e BRUSS, 2008.

486  
487  
488

**Tabela 8:** Resultado de bioquímica sérica realizada em paciente canino, 23 de abril de 2018.

<b>Exame</b>	<b>Resultado</b>	<b>Referência</b>
Ureia (mg/dL)	30,10	20 a 56
Creatinina (mg/dL)	0,75	0,5 a 1,5
ALT (U/L)	322,70	0 a 110
AST (U/L)	403,65	0 a 100
FA (U/L)	211	20 a 156
GGT (U/L)	Sem leitura	0 a 25
Glicose (mg/dL)	119,5	76 a 119
Amilase (U/L)	513,58	500 a 1500
Proteína Total (g/dL)	4,82	5,4 a 7,5
Albumina (g/dL)	1,58	2,3 a 3,1
Globulinas (g/dL)	3,24	2,7 a 4,4

Fonte valores de referência: KANEKO, HARVEY e BRUSS, 2008.

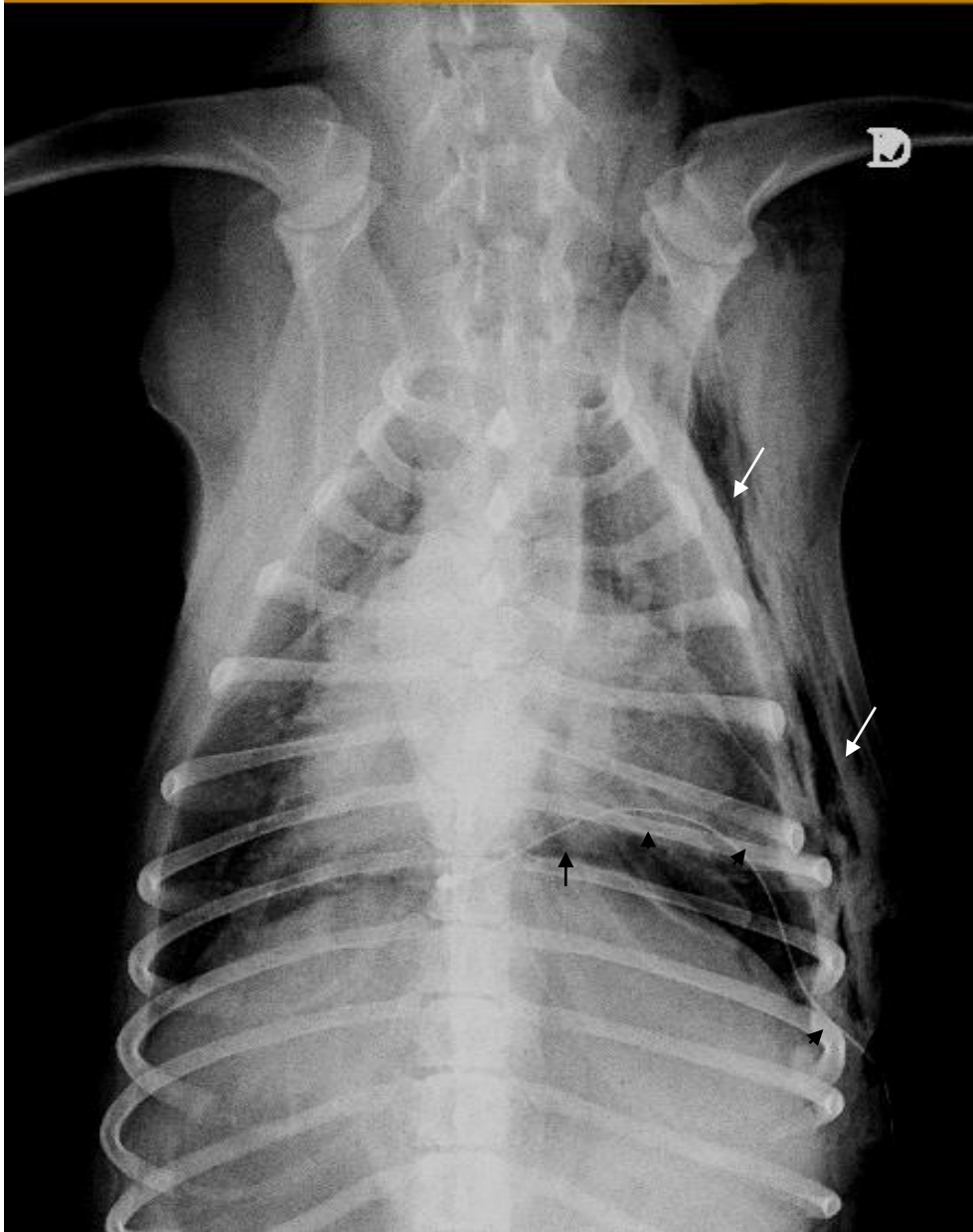
490 Após resultados dos exames, o paciente foi encaminhado para o bloco cirúrgico, bem  
491 como, foi submetido à transfusão sanguínea. A cirurgia foi realizada em dois momentos por  
492 duas equipes diferentes. Inicialmente optou-se pela toracotomia intercostal direita para  
493 abordagem do lobo pulmonar caudal do mesmo antímero devido as alterações radiográficas.  
494 O lobo caudal direito estava lacerado, com sangramento ativo e grande área de hematoma. À  
495 palpação e à inspeção, foi observada também área de hematoma próximo ao pilar  
496 diafragmático direito, sem lesão de continuidade diafragmática.

497 Foi decidido pela equipe cirúrgica a lobectomia do lobo lesado, e reposicionamento da  
498 décima costela fraturada. Dia 25 de abril o paciente foi encaminhado para o setor de  
499 Imaginologia para acompanhamento pós- cirúrgico. No exame radiográfico foi observado  
500 melhora do quadro efusivo. Contudo, na ultrassonografia foi visualizado tecido reativo  
501 adjacente aos lobos quadrados e medial direito do fígado.

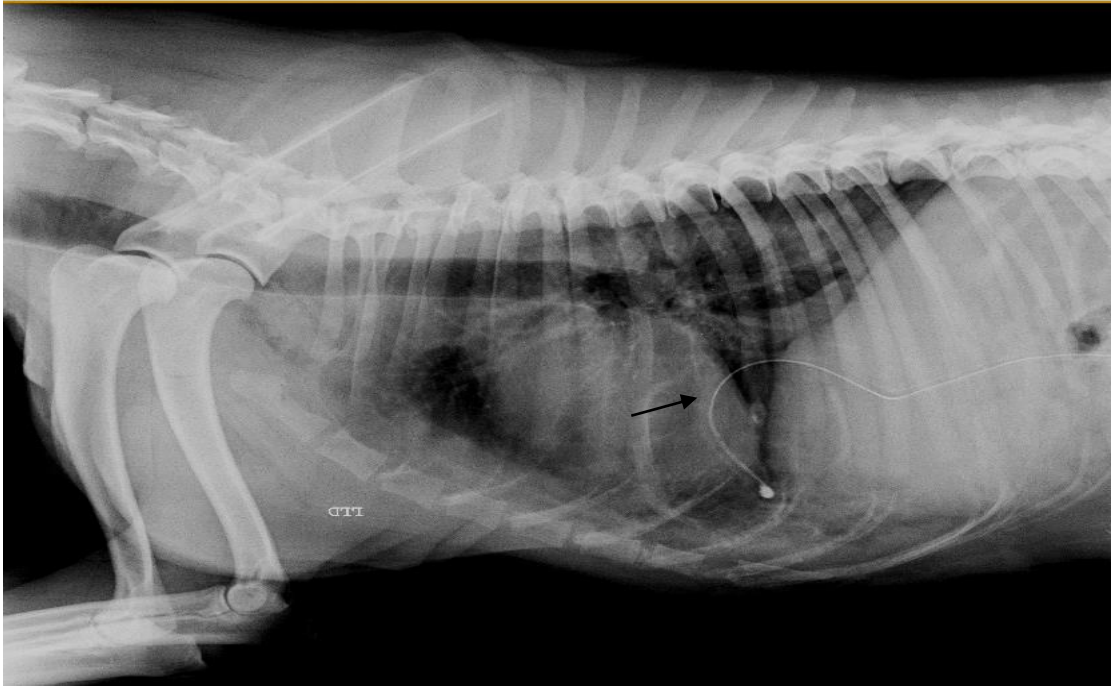
502 Optou-se então, pela realização de laparotomia exploratória, apesar do diafragma estar  
503 íntegro, devido a sintopia dos órgãos pudesse haver lesão hepática. Havia área de hematoma  
504 em lobo hepático lateral e medial direito, na mesma área do hematoma diafragmático,  
505 entretanto, não havia lesão perfurante em órgãos da cavidade. O paciente voltou ao canil de  
506 terapia intensiva para controle anestésico e demais procedimentos pós-cirúrgicos, bem como,  
507 permaneceu sob oxigenioterapia e dreno intratorácico. O prognóstico do paciente era  
508 reservado.

509 No dia 27 de abril o paciente foi encaminhado novamente para o setor de Imaginologia  
510 pois foram solicitados novos exames de raios X para avaliação do dreno intratorácico (Figuras  
511 17 e 18) utilizado para resolução da efusão pleural e ultrassonografia abdominal de controle.  
512 A efusão pleural e alterações em órgãos abdominais foram descartadas e, portanto, foi  
513 sugerido a retirada do dreno intratorácico para evitar infecção ascendente. O prognóstico  
514 continuava reservado.

515

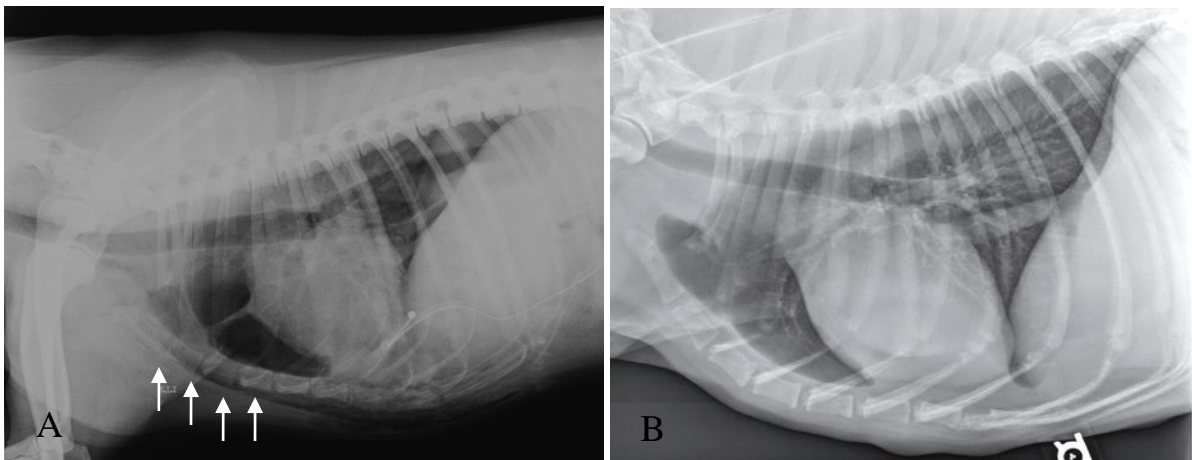


**Figura 17** Imagem radiográfica simples, em projeção dorsoventral do pós-cirúrgico de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. No detalhe visualizar lobos pulmonares com padrão intersticial e posicionamento do dreno intratorácico (*ponta das setas*) e áreas radiolucidas entremeadas no tecido subcutâneo de hemitórax direito (*setas*) sugestivas de enfisema subcutâneo pós-cirúrgico. Fonte: EVZ – UFMG, 2018.



516

**Figura 18** Imagem radiográfica simples, em projeção laterolateral direita do pós-cirúrgico de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. Nota-se em lobos pulmonares padrão intersticial moderado e bronquial discreto. No detalhe visualizar posicionamento do dreno intratorácico (*seta*). Fonte: EVZ – UFMG, 2018.



517

**Figura 19** A) Imagem radiográfica simples, em projeção laterolateral esquerda do pós-cirúrgico de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. No detalhe visualizar presença de áreas radiolucetas ventrais entremeadas em toda extensão do tecido subcutâneo (*setas*). Imagem sugestiva de enfisema subcutâneo pós-cirúrgico. Fonte: EVZ-UFMG, 2018. B) Radiografia torácica laterolateral esquerda de um cão adulto normal para comparação. Fonte: THRALL, 2018.

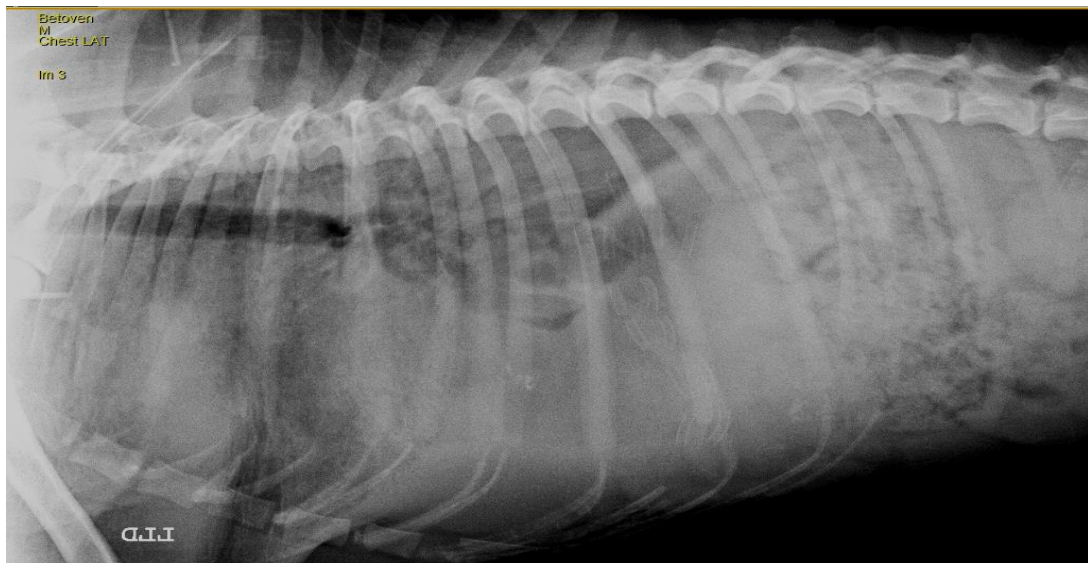
518

519 No dia 29 de abril, o animal foi encaminhado novamente para o setor de Diagnóstico por  
 520 Imagem com suspeita de efusão pleural. Paciente estava apático, moderadamente dispneico e  
 521 com intensa tosse produtiva. As imagens radiográficas confirmaram efusão pleural severa  
 522 (Figuras 20 e 21), não podendo descartar pneumonia.



523

**Figura 20** Imagem radiográfica simples, em projeção dorsoventral, seis dias após procedimento cirúrgico, de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. Imagem sugestiva de efusão pleural severa. Fonte: EVZ - UFMG, 2018.



524

**Figura 21** Imagem radiográfica simples, em projeção laterolateral direita, seis dias após procedimento cirúrgico, de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. A) Nota-se aumento difuso da radiopacidade. Área radiolúcida em espaço pleural, mais evidente em região caudal de hemitórax direito (*ponta das setas*) que são achados sugestivos de efusão pleural e/ou edema pulmonar e pneumotórax. B) Há fissuras interlobares (*setas*) em lobo caudal do hemitórax direito associado a áreas de consolidação pulmonar. Fonte: EVZ – UFMG, 2018.

525

526

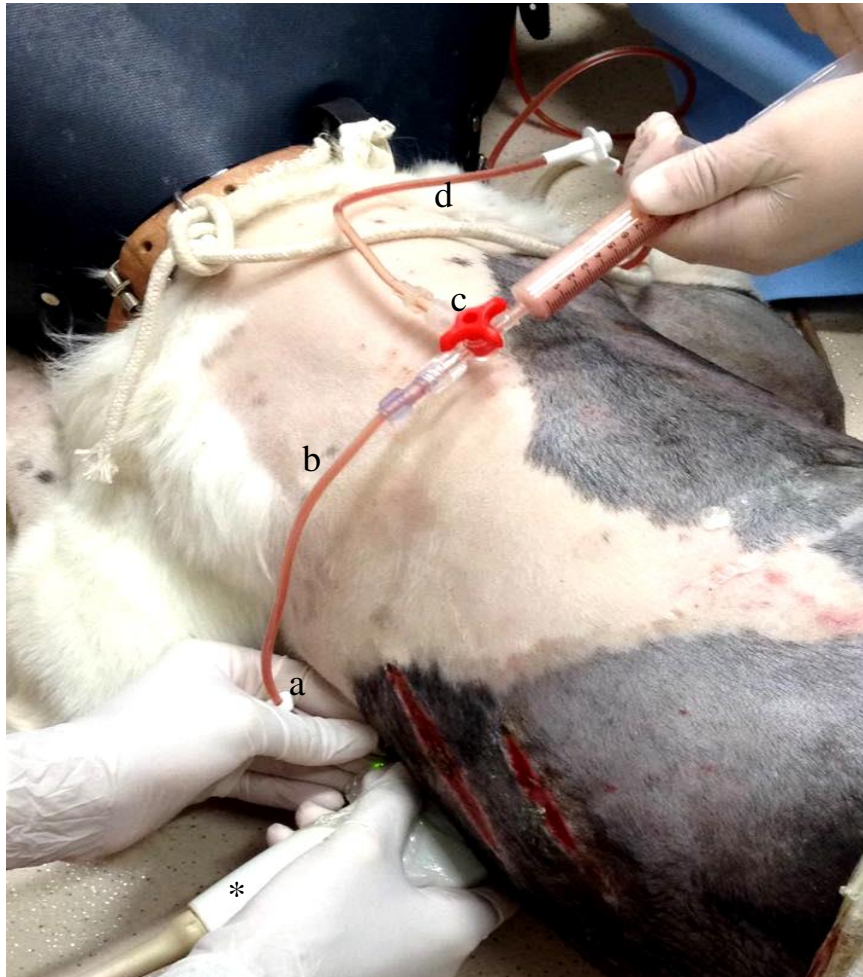
Após a realização dos exames, foi sugerida a drenagem do líquido guiado por ultrassom.

527

Foi realizada tricotomia e antissepsia da região de interesse do tórax. Devido a evolução do

528 quadro efusivo do paciente, o hemitórax esquerdo também foi comprometido. Foram  
 529 drenados 1.000mL de líquido serosanguinolento (Figura 22), em topografia de lobo caudal  
 530 esquerdo, o que permitiu reestabelecimento do padrão respiratório do paciente.

531

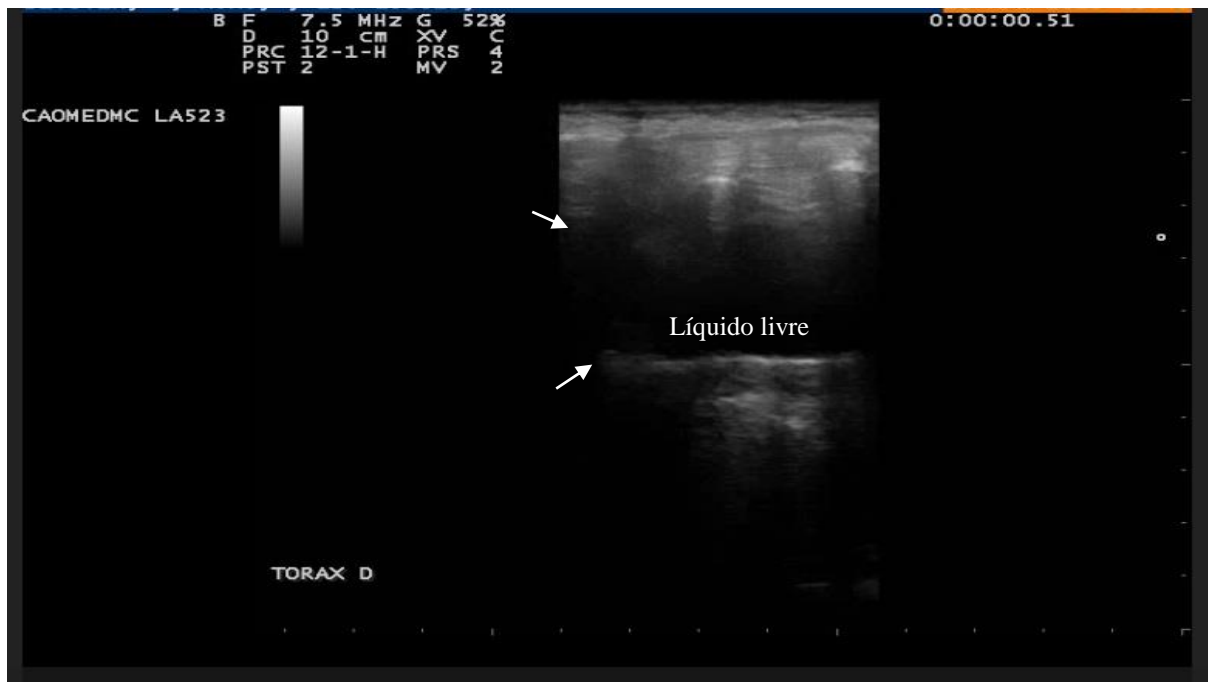


532

**Figura 22** Drenagem de líquido guiada por ultrassom. Paciente em decúbito esternal com transdutor/probe (\*) localizada entre 7º - 8º EIC em topografia de lobo pulmonar caudal esquerdo de um canino, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. No detalhe observar sistema fechado de drenagem: a) cateter, b) extensor, c) torneira de três vias e seringa acoplada, d) equipo macro gotas. Fonte: EVZ – UFMG, 2018.

533 Foi realizada nova intervenção cirúrgica para recolocação de dreno intratorácico e suabe  
 534 de pulmão para novo exame bacteriológico e antibiograma. O resultado confirmou infecção  
 535 *Klebsiella pneumoniae*, uma superbactéria que, de acordo com o antibiograma, foi resistente a  
 536 antibióticos como Amoxicilina, e sensível à Amicacina da classe dos aminoglicosídeos. O  
 537 paciente permaneceu internado e foi instituído protocolo terapêutico para quadro de

538 pneumonia composto por: antibioticoterapia (Amicacina<sup>1</sup>); anti-inflamatório (Meloxicam<sup>2</sup>);  
 539 analgesia (Morfina<sup>3</sup>), anticonvulsivante (Gabapentina<sup>4</sup>) e antiácido (Omeprazol<sup>5</sup>). Apesar do  
 540 tratamento intensivo, o animal não apresentou melhora clínica. Sempre que solicitado, era  
 541 realizado o *TFAST* para acompanhamento de efusão pleural. Em avaliação torácica observou-  
 542 se presença de grande quantidade de líquido livre anecogênico em todas avaliações (Figuras  
 543 23 e 24).  
 544



545  
 546 **Figura 23** *TFAST* de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. Imagem obtida em  
 547 posicionamento lateral do transdutor linear em topografia de lobo caudal direito, 9º espaço intercostal. Nota-se  
 548 presença de líquido livre entre pleuras parietal e visceral (efusão pleural), identificada pelas áreas anecogênicas  
 549 que se interpõem entre as pleuras que aparecem como linhas hiperecogênicas (*setas*). EVZ – UFMG, 2018  
 550

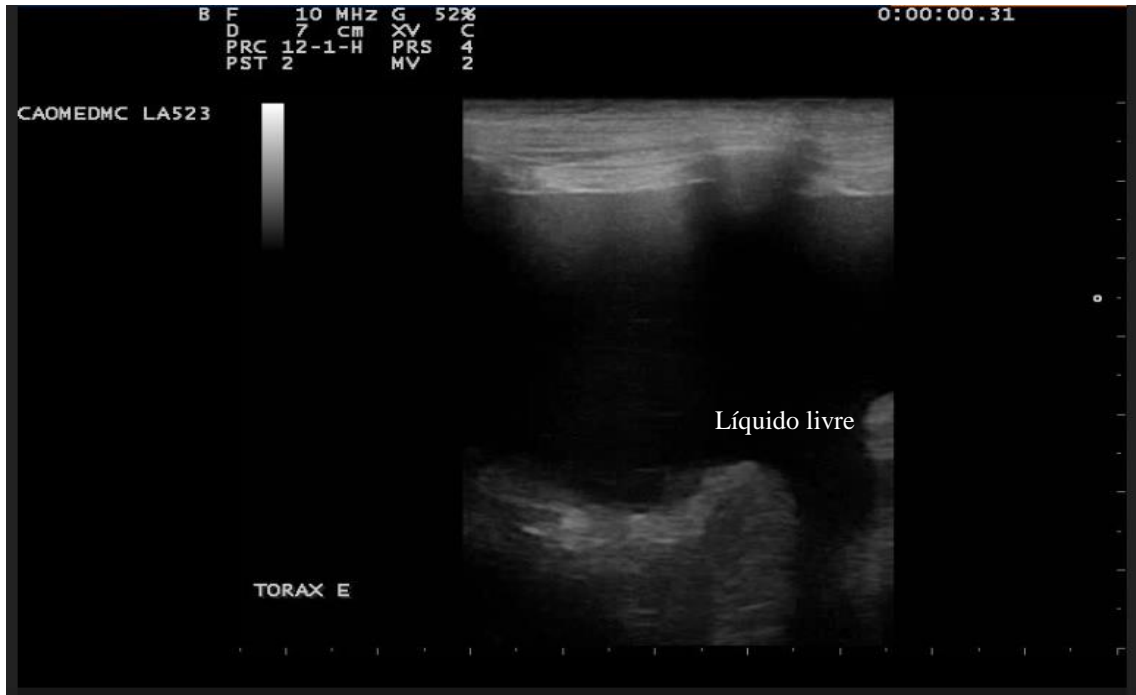
<sup>1</sup> Sulfato de Amicacina®: 7,5 mg/kg, IV, SID

<sup>2</sup> Maxicam®: 2mL, IV, SID

<sup>3</sup> Sulfato de Morfina®: 0,3mg/kg, IM, QID

<sup>4</sup> Gabaneurin®: 300mg, VO, SID

<sup>5</sup> Omeprazol®, 40mg, IV, SID



551

552

553

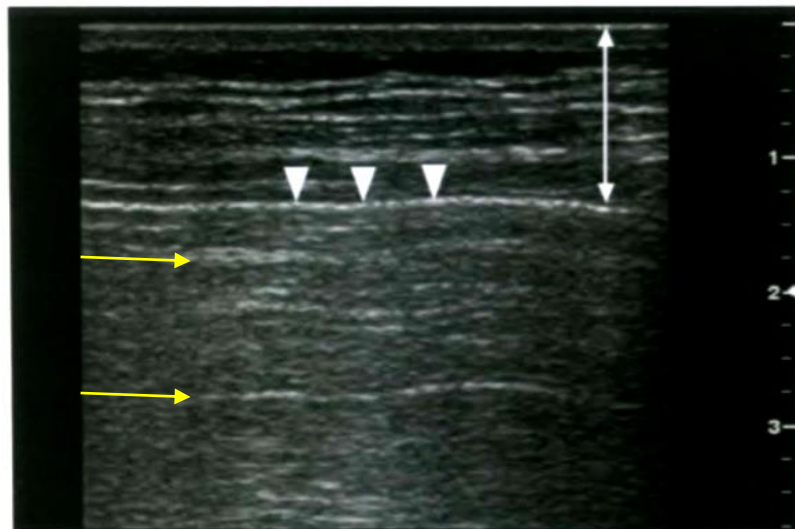
554

555

556

557

**Figura 24** Imagem em corte longitudinal de *TFAST* de um cão, SRD, dois anos de idade com trauma por arma de fogo. Imagem obtida em posicionamento lateral do transdutor linear em topografia de lobo caudal esquerdo, 9ºespaço intercostal. Nota-se presença de líquido livre em espaço pleural (efusão pleural), identificada pelas áreas anecogênicas que se interpõem entre as pleuras (áreas hiperecogênicas). EVZ-UFMG, 2018.



558

559

560

561

562

563

564

565

**Figura 25** Imagem de *TFAST* do pulmão normal de um Border Collie. No detalhe observar parede do corpo do paciente (seta) e superfície pulmonar (cabeça das setas) que aparece como uma linha hiperecogênica contínua e brilhante. Distal à superfície do pulmão, há atenuação das ondas sonoras que resulta em múltiplas linhas horizontais ecogênicas (artefato de reverberação), denominadas linhas A (setas amarelas). Fonte: SCHWARZ et al. 2008.



566 O paciente apresentou quadro agudo de insuficiência respiratória por volta das 4h30min  
567 do dia 02 de maio. Na auscultação pulmonar foi percebida intensa crepitação e o animal  
568 apresentava tosse produtiva e secreção nasal mucopurulenta bilateral. Dada à gravidade das  
569 lesões e padrão respiratório alterado, o animal não resistiu e foi a óbito. Os tutores não  
570 permitiram realização de necropsia.

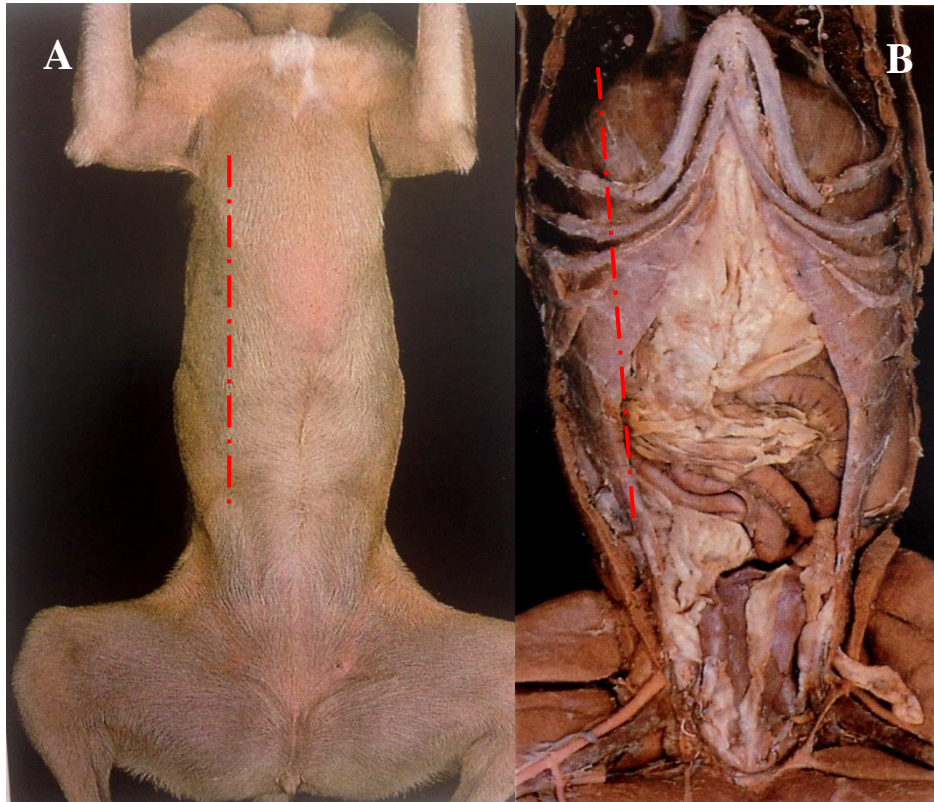
571

#### 572 4 **DISCUSSÃO**

573 Na avaliação macroscópica das lesões externas, pode-se inferir que o projétil foi  
574 disparado à curta distância do tórax. Nesta região que se encontrava o orifício de entrada com  
575 seu maior diâmetro, presença de orlas, bordos regulares e invertidos e a presença de zonas. As  
576 lesões de projéteis disparados à curta distância têm zona de tatuagem e hemorragia associada  
577 que aparece como numerosas lesões puntiformes castanho-avermelhadas a vermelho-  
578 alaranjadas que rodeiam a ferida de entrada (BROOKS, 2018), diferente dos disparos à longa  
579 distância que, geralmente, têm diâmetro menor e não há presença de zonas (HOLLERMAN et  
580 al. 1990; BROOKS, 2018). Neste relato, as características do orifício de entrada e saída  
581 corroboram com as lesões esperadas para traumas balísticos e por projéteis de baixa  
582 velocidade. Os projéteis de alta velocidade dissipam muito do seu potencial na produção de  
583 estiramento tecidual e, portanto, causam menos lesões nas estruturas internas (HOLLERMAN  
584 et al. 1990).

585 Levando em consideração os orifícios cutâneos, associados aos achados nos  
586 procedimentos cirúrgicos, foi sugerido que o trajeto percorrido pelo projétil foi craniodorsal-  
587 caudoventral no hemitórax direito, margeando a região mesogástrica do antímero direito do  
588 abdome devido ricochete em corpo vertebral da 10<sup>a</sup> costela direita (Figuras 26/A e 26/B).  
589 Pode-se inferir ainda, que o projétil não sofreu deformação antes de formar o orifício de  
590 entrada, pois a ferida era regular. Quanto mais deformado estiver o projétil, a lesão será de  
591 maior diâmetro e irregular (ALTE, 1917). Brooks, (2018) sugere que orifícios de entrada  
592 irregulares podem ocorrer se o tiro foi feito com a arma em contato com a superfície do corpo  
593 ou se o projétil ricochetear por uma barreira ou outro alvo intermediário antes de entrar no  
594 corpo.

595



**Figura 26** Peça anatômica de um cão em decúbito dorsal. A) Observar possível trajeto realizado pelo projétil; B) Notar órgãos que foram atingidos durante o percurso. Adaptado de DONE et al. 2010.

596

597

598

599

600

601

602

603

604

605

606

607

608

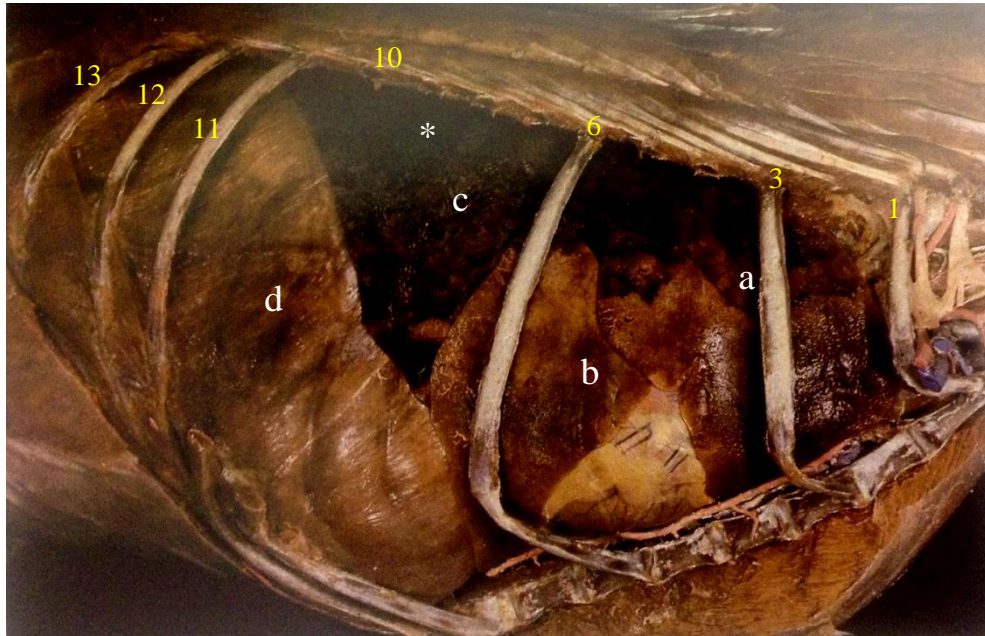
609

610

611

A fratura observada pode ser resultante da pressão de projéteis com baixa velocidade, uma vez que, altas velocidades propiciam orifícios nas estruturas mais densas e/ou fraturas cominutivas (ALTE, 1917; BROOKS, 2018). As injúrias na cavidade torácica foram decorrentes da ação do próprio objeto perfurante, já as lesões contusas visualizadas na cavidade abdominal podem ser secundárias às ondas de propagação formadas a partir do impacto inicial e que são mais nocivas em órgãos não elásticos, como o fígado e encéfalo (HOLLERMAN et al. 1990).

Os indícios deste tipo de lesão puderam ser observados no exame bioquímico do paciente que apresentou alterações nas enzimas ALT, AST e na concentração de albumina, o que sugere lesão em parênquima hepático, mesmo sem ter ocorrido perfuração (KANECO et al. 2008). Tayal et al. (2004), em estudo prospectivo, analisaram que lesões torácicas podem causar injúrias em órgãos adjacentes da cavidade abdominal devido proximidade. O fígado é órgão mais afetado por traumatismo torácico penetrante, seguido do rim direito e estômago.



**Figura 27** Vista lateral direita da cavidade torácica. Nota-se a disposição de algumas estruturas torácicas: a) lobo pulmonar cranial, b) médio e c) caudal; d) diafragma. Observar estruturas envolvidas na lesão por arma de fogo do paciente relatado: lobo caudal direito e (\*) 10ª costela (10) que foi retirada na necropsia de um cão. Fonte: DONE et al. 2010.

612  
613  
614  
615  
616  
617

618 O estudo retrospectivo de Vidor et al. (2012) demonstrou que do total de 87.097  
619 pacientes atendimentos no hospital veterinário do Rio Grande do Sul, no período de 2005 a  
620 2011, foram encontrados 22 casos de trauma por arma de fogo. Esses dados corroboram com  
621 Olsen et al. (2014), que afirmam que as injúrias causadas por projéteis representam um  
622 pequeno subconjunto de lesões traumáticas, entretanto, são potencialmente graves.

623 Outro estudo retrospectivo realizado por Baker et al. (2013) apontou que 95% dos  
624 animais que foram á óbito por armas de fogo, morreram em minutos pós lesão. Observa-se  
625 que a maioria dos pacientes eram da espécie canina, de grande porte, jovens (1-3 anos de  
626 idade) e pertencentes ao sexo masculino (BARRY et al. 2008; VIDOR, et al. 2012; BAKER  
627 et al. 2013; RODRIGUES et al. 2013; OLSEN et al. 2014). Contudo, há relatos de traumas  
628 por armas de fogo em felinos também (HOLLERMANN et al. 1990; OLSEN et al. 2014;  
629 TREMORI et al. 2017). A incidência do porte e o sexo, podem estar relacionados ao fato de  
630 cães machos serem utilizados para fins de segurança e caça (OLSEN et al. 2014), ou até  
631 mesmo, pela prevalência de animais com estas características nas regiões relatadas.

632 Sobre a região mais acometida, aparece o tórax, seguido dos membros torácicos e  
633 abdome (VIDOR, et al. 2012). Baker et al. (2013), também visualizaram em seus estudos  
634 retrospectivos (2003 – 2009), com 29 animais do exército, que a cavidade torácica

635 representou 50% da casuística atendida no período avaliado e que o pneumotórax foi a  
636 consequência de maior incidência. A prevalência de lesão torácica, hemorragias intratorácicas  
637 e intra-abdominais é alta, aproximadamente 60% -90% dos cães com algum tipo de trauma  
638 podem apresentar tais complicações (BROOKS, 2018; LISCIANDRO, 2014). De acordo com  
639 Olsen et al. (2014), dos cinco animais com lesão em cavidade torácica, quatro não  
640 sobreviveram (80%). Baker et al. (2013) sugerem que isso se dá devido a extensão da região  
641 torácica que a torna mais susceptível aos projéteis. Apesar de não ser encontrada correlação  
642 significativa entre a taxa de sobrevivência e a localização da lesão, a maioria dos pacientes  
643 com trauma torácico, observadas nos estudos, não resistiram às lesões.

644 Olsen et al. (2014), discutem que quando os incidentes ocorrem em áreas rurais as  
645 lesões geralmente são fatais pois os casos envolvem animais agressivos ou que geram algum  
646 incômodo, diferentes, dos que ocorrem em áreas urbanas onde o agressor dispara os tiros com  
647 intuito de afastá-lo e/ou incapacita-lo. Em casos de vida selvagem, os óbitos podem ser  
648 motivados pelo comércio ilegal de animais silvestres e caça furtiva (BROOKS, 2018).

649 De acordo com Thrall (2018), as fraturas cominutivas são consideradas graves. Este  
650 tipo de fratura pode ocorrer nas lesões por projéteis (BROOKS, 2018) e a resolução é  
651 cirúrgica (BARRY et al. 2008; OLSEN et al. 2014). As infecções secundárias são decorrentes  
652 das próprias balas que não são esterilizadas pelo calor da queima de substâncias  
653 (HOLLERMAN et al. 1990). A pneumonia observada no paciente do presente relato pode ser  
654 decorrente do próprio projétil devido implantação de bactérias da superfície do corpo para o  
655 interior de um órgão vital (HOLLERMAN et al. 1990), da própria comunicação do orifício  
656 com o meio externo e/ou do tempo que o paciente permaneceu internado (OLSEN et al.  
657 2014).

658 Brooks, (2018) sugere que se o paciente sobrevive à lesão inicial, pode ir à óbito  
659 posteriormente devido as infecções secundárias. Devido a duração do tratamento e custo  
660 elevado, a eutanásia pode ser uma opção considerada nos pacientes com traumas por armas de  
661 fogo. No relato de Olsen et al. (2014), dos 37 pacientes atendidos, 19 foram eutanasiados dada  
662 à gravidade do quadro clínico.

663 Os atendimentos por acidente com arma de fogo são pouco relatados na literatura  
664 (RODRIGUES et al. 2013; BAKER, et al. 2013). Contudo, a ocorrência de acidentes  
665 balísticos envolvendo cães e gatos é observada nos meios de comunicação informais. A  
666 proximidade dos animais domésticos com a espécie humana pode contribuir para essa

667 casuística. É necessário elucidar que os casos podem estar sendo subnotificados por receio das  
668 punições cabíveis ao uso de armas legais e ilegais (BROOKS, 2018).

669 Neste relato, a utilização dos exames de imagem foi imprescindível para avaliação da  
670 gravidade do quadro clínico. Olsen et al. (2014), em estudo retrospectivo, observaram que  
671 dos 37 casos atendidos, 25 foram encaminhados para o setor de radiologia, para descartar a  
672 suspeita de projéteis alojados nos tecidos. Fato que ratifica a importância do diagnóstico  
673 radiográfico em pacientes com trauma por arma de fogo. Segundo Brooks (2018), as  
674 radiografias podem definir a forma e densidade do projétil, a localização dentro do corpo,  
675 possível trajetória e garantir maiores informações sobre fraturas ósseas.

676 O *TFAST* e *AFAST* foram eficientes na triagem do paciente, pois foi possível descartar  
677 focos hemorrágicos e ruptura de órgãos, que incorre numa emergência clínica. Além disso,  
678 conduziu a coleta de líquido livre em cavidade torácica que auxiliou no planejamento  
679 cirúrgico e permitiu a visualização da necessidade de solicitar transfusão sanguínea. Apesar  
680 de serem lesões suspeitas em casos traumáticos, nem sempre podem ser detectadas apenas  
681 pelo exame clínico.

682 Relatos na literatura humana, (TAYAL et al. 2004; RICHARDS e MCGAHAN, 2017)  
683 destacaram que a investigação de líquido livre torácico era realizada por toracotomia  
684 exploratória que consiste na incisão da cavidade para diagnóstico de efusão. Com advento do  
685 exame ultrassonográfico, as suspeitas de efusão puderam ser confirmadas de forma rápida e  
686 não invasiva. Lisciandro et al. (2009), monitoraram efusão abdominal em 101 cães e  
687 conseguiram realizar mensuração semiquantitativa do líquido livre, o que permitiu classificar a  
688 gravidade do quadro clínico do paciente. Contudo, a aplicabilidade do ultrassom não exclui a  
689 possibilidade de uso de outras técnicas e exames (CARVALHO, 2014; RICHARDS e  
690 MCGAHAN, 2017).

691 Boysen e Lisciandro (2013), ainda sugerem a utilização de *FAST* para monitoração do  
692 paciente, drenagem guiada do líquido livre em tórax por garantir localização adequada e  
693 segurança do procedimento. Alguns estudos veterinários têm demonstrado que essa  
694 modalidade de exame, não invasiva, é eficiente na investigação de fluidos abdominal após  
695 traumatismo contuso em cães (LISCIANDRO et al. 2009; LISCIANDRO, 2011; BOYSEN e  
696 LISCIANDRO, 2013).

697 A sensibilidade e especificidade da técnica para identificação de líquido livre é alta. O  
698 *FAST* tornou-se o exame de imagem inicial para casos de trauma contuso em medicina de

699 emergência humana (TAYAL et al. 2004; RICHARDS e MCGAHAN, 2017), o que foi  
700 extrapolado para medicina veterinária também (BOYSEN e LISCIANDRO, 2013;  
701 LISCIANDRO, 2014). Esta técnica permite agilidade no diagnóstico e direciona as  
702 intervenções do médico veterinário (LISCIANDRO, 2011).

703 Finalmente, é importante considerar a relação homem-animal que, desde primórdios, é  
704 estudada. De acordo com Fine (2010), a relação com os animais, às vezes, tende a despertar  
705 sentimentos sociais e benevolentes que podem justificar o fato do autor do disparo socorrer a  
706 própria vítima. Isso exemplifica a valoração das espécies domesticadas dentro da sociedade  
707 contemporânea e ratifica a importância da existência de leis que possam orientar esta relação  
708 interespecífica.

709 As discussões dessas questões são importantes para a abordagem do médico  
710 veterinário nos casos de traumas por arma de fogo, tanto no que diz respeito às questões legais  
711 envolvidas, como da aplicabilidade dos exames de imagem para auxiliar nos procedimentos  
712 emergenciais e pós cirúrgico.

713

## 714 5 CONCLUSÃO

715 Com esse estudo foi possível concluir que a utilização do exame radiográfico e *FAST*  
716 ultrassonográfico são protocolos eficientes para verificação de lesões por arma de fogo e suas  
717 repercussões e ratifica a importância do estudo forense na Medicina Veterinária.

718

## 719 REFERÊNCIAS

720 ALTE, J. M. **Feridas por armas de fogo**. 1917. 88 f. Dissertação (Mestrado em Medicina) –  
721 Faculdade de Medicina do Porto, Porto.

722 BAKER, J. L. et al. **Gunshot wounds in military working dogs in Operation Enduring**  
723 **Freedom and Operation Iraqi Freedom: 29 cases (2003–2009)**. *Journal of Veterinary*  
724 *Emergency and Critical Care*, v. 23, n.1, p. 47–52, 2013.

725 BARRY, S. L. et al. **Arthropathy caused by a lead bullet in a dog**. *Journal of the American*  
726 *Veterinary Medical Association*, v. 232, n. 6, p. 886-888, 2008.

727 BOYSEN, S. R.; LISCIANDRO, G. R. The use of ultrasound for dogs and cats in the  
728 emergency room: *AFAST* and *TFAST*. ***Veterinary Clinics: Small Animal Practice***, v. 43, n.  
729 4, p. 773-797, 2013.

- 730 BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Lei de Crimes Ambientais. **Diário Oficial**  
731 **da República Federativa do Brasil**, Brasília, 12 fev. 1998. Disponível em:  
732 <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9605.htm)> . Acesso em: 05 jun. 2018.
- 733 BROOKS, J. W. **Veterinary Forensic Pathology**. 1. ed. Switzerland: Springer, 2018. 160p.
- 734 CARVALHO, C. F. **Ultrassonografia em pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014.  
735 468p.
- 736 COOPER, J. E.; COOPER, M. E. 2008. Forensic veterinary medicine: a rapidly evolving  
737 discipline. **Forensic Science Medicine Pathology**, v. 4, p.75-82.
- 738 DONE, S. H. et al. **Atlas Colorido de Anatomia Veterinária do cão e gato**. 3. ed. Rio de  
739 Janeiro: Elsevier, 2010. 544p.
- 740 FINE, A. H. **Handbook on Animal-Assisted Therapy: Theoretical foundations and**  
741 **guidelines for practice**. 3. ed. Califórnia: Elsevier, 2010. 588p.
- 742 HAAG, L. C. The forensic aspects of contemporary disintegrating rifle bullets. **The**  
743 **American journal of forensic medicine and pathology**, v. 34, n. 1, p. 50-55, 2013.
- 744 HOLLERMAN, J. J. et al. Gunshot wounds: 1. Bullets, ballistics, and mechanisms of injury.  
745 **American journal of roentgenology**, v. 155, n. 4, p. 685-690, 1990.
- 746 INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (Brasil). **Política Nacional de**  
747 **Segurança Pública**. Brasília: Ipea, 2017.
- 748 KANEKO, J. J. et al. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6. ed. Burlington:  
749 Academic Press, 2008. 928p.
- 750 KIRKPATRICK, A.W. et al. **Thoracic sonography for pneumothorax: The clinical**  
751 **evaluation of na operational space medicine spin-off**. Elsevier, v. 56, p. 831–838, 2005.
- 752 LISCIANDRO, G. R. et al. Evaluation of abdominal fluid scoring system determined using  
753 abdominal focused assessment with sonography for trauma in 101 dogs with motor vehicle  
754 trauma. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 19, n. 5, p. 426–437, 2009.
- 755 LISCIANDRO, G. R. Abdominal and thoracic focused assessment with sonography for  
756 trauma, triage, and monitoring in small animals. **Journal of Veterinary Emergency and**  
757 **Critical Care**, v. 21, n. 2, p. 104–122, 2011.
- 758 LISCIANDRO, G. R. **Focused ultrasound techniques for the small animal practitioner**.  
759 Iowa: Wiley Blackwell, 2014. 359p.
- 760 OLSEN, L. E. et al. Review of gunshot injuries in cats and dogs and utility of a triage scoring  
761 system to predict short-term outcome: 37 cases (2003–2008). **Journal of the American**  
762 **Veterinary Medical Association**, v. 245, p. 923–929, 2014.
- 763 PEREIRA, S. A presença dos animais na história do homem. **Mundo dos animais**, n. 12, p.  
764 15-17, 2009.

- 765 RICHARDS, J. R.; MCGAHAN, J. P. Focused Assessment with Sonography in Trauma  
766 (*FAST*) in 2017: what radiologists can learn. **Radiology**, v. 283, n. 1, p. 30-48, 2017.
- 767 JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2013, Recife, PE. **Lesão por arma de**  
768 **fogo em canino: Relato de caso**. Recife, 2013.
- 769 SCHWARZ, T.; JOHNSON, V. **BSAVA Manual of Canine and Feline Thoracic Imaging**.  
770 Londres: Willey, 2008. 200p.
- 771 TAYAL, V. S. et al. *FAST (Focused Assessment With Sonography in Trauma)* Accurate for  
772 Cardiac and Intraperitoneal Injury in Penetrating Anterior Chest Trauma. **Journal**  
773 **Ultrasound Medicine**, v. 23, p. 467-472, 2004.
- 774 THRALL, D. E. **Textbook of veterinary diagnostic radiology**. 7. ed. Missouri: Elsevier,  
775 2018. 998p.
- 776 TREMORI, T. M. et al. Corpus Delicti Exam on Cat (*Felis Catus*) Victim of Firearms caused  
777 Wounds Case Report. **Journal of Forensic Research**, v. 8, n. 2, p. 369-370, 2017.
- 778 VIDOR, S. B. et al. Envolvimento de cães e gatos em acidentes com arma de fogo. **Acta**  
779 **Scientiae Veterinariae**, v. 40, p. 10, 2012.