

DIOGO GILBERTO COELHO PAULINO

Protocolos de Fluidoterapia e sua Avaliação
Através da Veterinary Point-Of-Care Ultrasound

Orientadora: Professora Doutora Rute Teixeira

Coorientadora: Mestre Ângela Martins

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

LISBOA

2020

DIOGO GILBERTO COELHO PAULINO

Protocolos de Fluidoterapia e sua Avaliação
Através da Veterinary Point-Of-Care Ultrasound

Dissertação defendida em provas públicas para a obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, no dia 27 de Fevereiro de 2020, com o de Despacho Reitoral nº. 46/2020 de 12/20, com a seguinte composição de Júri

Presidente: Professora Doutora Laurentina Pedroso

Arguente: Professor Doutor Lénio Ribeiro

Orientadora: Professora Doutora Rute Teixeira

Coorientadora: Mestre Ângela Martins

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

LISBOA

2020

Agradecimentos

À Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, e a todos os professores que me acompanharam ao longo de cinco anos.

À minha mãe, o meu pilar, sem ela não estaria onde estou, sem a sua persistência (por vezes demasiada), sem o seu amor de mãe, eu não seria o homem de hoje. Mereces tudo e muito mais mãe, és uma lutadora.

À minha irmã, pelo seu apoio, mesmo quando eu não queria. Desculpa se na maioria das vezes eu não te peço ajuda, mas durante estes anos todos treinaste-me para fazer tudo sozinho. Todavia, sabes que estarei sempre aqui para ti e sei que estarás lá para mim.

Ao meu pai, pelas conversas nos momentos certos e pelo apoio constante, por vezes sem ser necessário falar. O meu humor por vezes não é dos mais fáceis, mas asseguro-te que mesmo parecendo que não estava a ouvir-te eu estava. Obrigada por tudo pai, e para mim forte és tu e mais ninguém.

Aos meus afilhados, pela pequena família que criámos, pelas gargalhadas e pelo carinho.

À equipa do Hospital Veterinário VetSet, por me terem acolhido durante três anos, pelo carinho constante e boa disposição diária, nunca vos esquecerei.

À Dra. Vanda Santos, por ter sido a minha primeira mentora a acreditar em mim e no meu potencial todos os dias. Obrigada por tudo, foi essencial no meu percurso.

À Dra. Marina e Dra. Ana Cardoso, por todo o tempo dispensado para explicações, por vezes em momentos de pura loucura. Convosco aprendi e irei sempre continuar a aprender todos os dias. Obrigado por tudo do fundo do coração.

À Inês, Catarina e Ana, as queridinhas, obrigada pelos bons momentos passados durante todo o estágio tanto em momentos de descontração, por vezes raros, como também em momentos de trabalho. Acreditem sem vocês, tudo teria sido bem mais difícil.

À Débora, a “*manager*” e à Carla, pela ajuda constante, não só na dissertação, mas também em todo o período de estágio, por estarem sempre disponíveis para explicações e por nunca desistirem mesmo em períodos onde outras pessoas não aguentariam.

Aos restantes membros da equipa HVA, sem vocês teria sido muito difícil. Obrigada por todos os momentos, por todos os ensinamentos pela paciência, pela união, pela amizade, por tudo. Estarão sempre no meu coração.

Aos meus colegas de estágio, obrigada pela amizade e por todos os momentos. Em especial ao Dr. Bernardo por se ter tornado um amigo para a vida.

Á minha Joanelha, por ter estado sempre ao meu lado mesmo em situações complicadas, sem nunca desistir de mim. Obrigado por teres aparecido na minha vida. Nunca quebrámos e ninguém nos vais quebrar, cada vez estamos mais perto. Estarei sempre aqui para ti, seja a que horas for nunca te esqueças.

Ao Nuno, á Rosarinho, Mariana e Rita, obrigada pela amizade que sei que levarei para todo o sempre.

Á Catarina e ao Ricardo, por me fazerem sentir parte da vossa família. Acreditem para mim vocês tornaram-se irmãos mais novos.

Ao Carzé, por me abrir as portas da sua casa, pelas piadas secas diárias que me animavam instantaneamente e pelas maravilhosas refeições. Sem a sua presença, o dia no HVA não seria o mesmo.

Á Dra. Ângela Martins, por ser como é, mostrando garra, esforço, dedicação e amor, mesmo em dias pesados, puxando sempre por todos, com chamadas de atenção necessárias, tal qual como uma mãe, sendo esse o carinho que tenho por si, como o de um filho. Agradeço pelos minutos, por vezes até horas, de conversas que para mim fizeram muita diferença. Por você e no que acredita farei tudo, por eles ainda mais.

Aos que outrora estiveram presentes, mas que agora olham por mim, sem vocês nada disto seria possível. Estarão sempre no meu coração.

Á Selga, à Power, ao Peter, ao Kiko, à Piquita, à Pimenta e à Pipa, por serem sempre as primeiras a darem os bons dias, sem estas presenças tudo seria mais difícil.

Por fim, quero agradecer ao meu cão, Dott, por me ter acompanhado durante os últimos 13 anos, estando sempre presente nos bons e maus momentos, por estarmos constantemente a brincar e a dormir muito aconchegados no sofá. Obrigado meu cão, és tudo e muito mais.

Resumo

A VPOCUS (*Veterinary Point-of-Care Ultrasound*) representa um conjunto de técnicas especificamente desenvolvidas para detetar não só lesões a nível abdominal, como também a nível torácico. É um exame repetível, objetivo e rápido, sendo desta forma de extrema importância na avaliação diária em doentes traumáticos e instáveis, até na avaliação geral de todos os doentes.

Pretendeu-se com o presente estudo verificar a diferenciação da presença de linhas B, como sinal clínico em cães, independentemente dos sinais de SRIS (síndrome de resposta inflamatória sistémica), de modo a referenciar a VPOCUS como uma medida de avaliação dos protocolos de fluidoterapia, no momento da triagem.

Para tal, recorreu-se a uma amostra de 20 cães (n=20) com sinais gastrointestinais, submetidos a avaliação para determinação dos parâmetros de SRIS e ao procedimento de VPOCUS a nível torácico, seguida da introdução de protocolo de fluidoterapia. Estes foram sujeitos a quatro momentos de monitorização, onde foram avaliados os parâmetros de SRIS e realizadas VPOCUS.

Os resultados obtidos revelaram que doentes com frequências respiratórias normais tendiam apresentar uma ausência de linhas B mais do que esperado estatisticamente ($X^2=3,750$; gl=1; $p=0,053$). No grupo de controlo em M1 e em M2, evidenciou que doentes com frequência respiratória elevada apresentavam tendencialmente ausência de linhas B ($X^2=5,000$; gl=1; $p=0,025$). Foi possível observar ainda uma relação estatística significativa entre a temperatura normal e a ausência de linhas B ($X^2=4,444$; gl=1; $p=0,035$), no grupo de controlo. Revelou-se também uma relação estatística significativa entre a presença superior a 3 linhas B e a presença de SRIS ($X^2=8,439$; gl=2; $p=0,015$).

No presente estudo não se verificou evidência de que a instituição de protocolos de fluidoterapia (segundo as regras da AAHA), aumentam a existência de linhas B na VPOCUS na triagem, tanto em doentes de SRIS positivo como em doentes de SRIS negativo. Apesar de ainda requerer confirmação numa maior amostra populacional, este estudo demonstrou que a implementação de fluidoterapia, respeitando protocolos estabelecidos, não provoca desta forma sinais de dispneia respiratória.

Palavras Chave: VPOCUS; SRIS; Fluidoterapia; Cães

Abstract

VPOCUS (Veterinary Point-of-Care Ultrasound) represents a set of techniques specifically developed to detect not only abdominal but also thoracic injuries. It is a repeatable, objective and rapid exam and is therefore extremely important in the daily assessment of traumatic and unstable patients, as well as in the general assessment of all patients.

The aim of this study was to verify the capacity of differentiation of B-lines presence, as a clinical sign in dogs, independently of the signs of SRIS (systemic inflammatory response syndrome), in order to use VPOCUS as a measure of evaluation of fluid therapy protocols at the time of screening.

A population of 20 dogs ($n = 20$) with gastrointestinal signs, submitted for evaluation of SRIS parameters and the VPOCUS at the thoracic level, followed by the introduction of established fluidtherapy protocols, was included in the current study. Participants were subjected to four monitoring moments, where the SRIS parameters were evaluated and VPOCUS performed.

The results showed that patients with normal respiratory rates tended to have more than statistically expected lack of B-lines ($X^2=3.750$; $gl=1$; $p=0.053$). In the control group, M1 and M2, it was shown that patients with an elevated respiratory rate tended to have an absence of B-lines ($X^2=5,000$; $gl=1$; $p=0,025$). It was also possible to observe a statistically significant relationship between normal temperature and the absence of B lines ($X^2 = 4.444$; $gl = 1$; $p = 0.035$) in the control group. There was also a statistically significant relationship between the presence of more than 3 B-lines and the presence of SRIS ($X^2=8.439$; $gl=2$; $p=0.015$).

In the present study there was no evidence that the use of fluidtherapy protocols (according to AAHA rules) increases the existence of B-lines when screening with VPOCUS in both positive and negative SRIS patients. Although still requiring confirmation in a larger population sample, this study demonstrated that the implementation of fluid therapy, following established protocols, is not responsible for signs of respiratory dyspnea.

Keywords: VPOCUS; SIRS; Fluidtherapy; Dogs

Lista de Abreviaturas, Siglas e Símbolos

ATT - Triagem de Trauma Animal (do inglês, *Animal Trauma Triage*)

APPLE - Avaliação Laboratorial e Fisiológica do Doente Agudo (do inglês, *Acute Patient Physiological Laboratory Evaluation*)

ACCP - Colégio Americano de Médicos ____ (do inglês, *American College of Chest Physicians*)

APACHE – Avaliação Fisiológica Aguda e Crônica da Saúde (do inglês, *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*)

ATLS – Suporte de Vida Avançado para Trauma (do inglês, *Advanced Trauma Life Support*)

AFAST - Sonografia de Avaliação Focada Abdominal para o Trauma (do inglês, *Abdominal Focused Assessment Sonography for Trauma*)

AFS - Sistema de Classificação de Fluido Abdominal (do inglês, *Applied Fluid Scoring System*)

AHAA/AAPF – Associação Hospitalar Americana Animal/Associação Americana de Profissionais Felinos

TTPA - Tempo de Tromboplastina Parcial Ativada

BLUE – Ultrassonografia Pulmonar de Emergência ____ (do inglês, *Bedside Lung Ultrasound in Emergency*)

Bpm – Batimentos por minuto

CRAA – Centro de Reabilitação Animal da Arrábida

TCEA - Triagem Canadiana e Escala de Acuidade (do inglês, *Canadian Triage and Acuity Scale*)

CC – Cisto-Cólica

CTS – Local do Tubo Torácico (do inglês, *Chest Tube Site*)

Cd – Caudo-dorsal

Cr - Cranial

DLD – Decúbito Lateral Direito

DLE – Decúbito Lateral Esquerdo

DH – Diafragmático-Hepático

Et al. – E outros, da locução latina “*et alli*”

ETA – Escala de Triagem Australasiana (do inglês, *Australasian Triage Scale*)

EFAST – Avaliação Focada com Ultrassonografia Extensa para Trauma (do inglês, *Extended Focused Assessment Sonography for Trauma*)

FAST - Avaliação Focada com Ultrassonografia para Trauma (do inglês, *Focussed Assessment with Sonography for Trauma*)

FC – Frequência Cardíaca

FR – Frequência Respiratória

FRAH – Falha Aguda Respiratória Hipóxica

FLUS – Ultrassonografia Pulmonar Focada (do inglês, *Focused Lung Ultrasound*)

G0/GC – Grupo Controle

G1/GE – Grupo de Estudo

HVA – Hospital Veterinário da Arrábida

HR – Hepato-Renal

Hct – Hematócrito

LA – Linhas A

LB – Linhas B

LC – Linhas C

LE – Linhas E

LDP – Lavagem Diagnóstica Peritoneal

LG – Leucograma

LIC – Líquido Intracelular

LEC – Líquido Extracelular

LI – Linhas I

LIT – Líquido Intersticial

LIV – Líquido Intravascular

LR – Lactato de Ringer

LPA – Lesão Pulmonar Aguda

LT – Linhas T

LZ – Linhas Z

LW – Linhas W

STM – Sistema de Triagem de Manchester (do inglês, *Manchester Triage Scale*)

SDM – Síndrome de Disfunção Multiorgânica

MM – Membranas Mucosas

Md – Medial (do inglês, *middle*)

OVH - Ovariohisterectomia

PIRO – Predisposição, Infecção, Resposta e Disfunção Orgânica (do inglês, *Predisposition, Infection, Response and Organ Dysfunction*)

PCS – Incidência Pericárdica (do inglês, *Pericardial Site*)

Ph – Perihilar

LPP – Linha Pleural Pulmonar

POCUS – do inglês, *Point-of-Care Ultrasound*

PAM – Pressão Arterial Média

PAS – Pressão Arterial Sistólica

PFR – Plasma Fresco Refrigerado

PFP – Pulso Femoral Periférico

PVC – Pressão Venosa Central

TP – Tempo de Protrombina

RT – Radiografia Torácica

RP – Radiografia Pélvica

SCCM - Sociedade de Medicina de Cuidados Críticos (do inglês, *Society of Critical Care Medicine*)

SRIS – Síndrome de Resposta Inflamatória Sistêmica

SR – Espleno-Renal

SESAME – Mecanismo de Avaliação Sequencial de Emergência (do inglês, *Sequential Emergency Scanning Assessing Mechanism*)

SAI – Síndrome Alveolar Intersticial

SIP – Síndrome Intersticial Pulmonar

SDRA – Síndrome de Disfunção Respiratória Aguda

TRC – Tempo de Repleção Capilar

TNM – Tumor, Nódulos e Metástases

TC – Tomografia Computorizada

T°C - Temperatura

TFAST - Sonografia de Avaliação Focada Torácica para Trauma (do inglês, *Thoracic Focused Assessment Sonography for Trauma*)

TCT – Tomografia Computorizada Torácica

USP – Ultrassonografia Pulmonar

VetBlue - do inglês, *Veterinary Cyanosis and Bedside Lung Ultrasound Exam*

VPOCUS – do inglês, *Veterinary Point-of-Care Ultrasound*

Índice Geral

Índice Geral	9
Índice de Tabelas.....	11
Índice de Figuras	12
Índice de Gráficos	13
I - RELATÓRIO DESCRITIVO DO ESTÁGIO	14
1. DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO CURRICULAR	14
1.1 Distribuição da Casuística por Espécie Animal.....	15
1.2 Distribuição da Casuística por Área Clínica.....	15
1.2.1 Medicina Preventiva.....	16
1.2.2 Medicina Interna	16
1.2.3 Cirurgia.....	17
1.2.4 Medicina de Urgência	17
1.2.5 Medicina Física e de Reabilitação Funcional.....	18
1.2.6 Meios Complementares de Diagnóstico.....	19
II – DISSERTAÇÃO DE MESTRADO	21
1. INTRODUÇÃO	21
1.1 Técnicas Não Invasivas Ultrassonográficas de Triagem/ABCD	21
1.1.1 Triagem e ABCD	21
1.1.2 Escalas de Avaliação dos Doentes Instáveis	23
1.1.2.1 Predisposição, Infecção, Resposta, Falha Orgânica.....	23
1.1.2.2 Síndrome de Resposta Inflamatória Sistêmica	24
1.1.2.3 Avaliação Laboratorial e Fisiológica do Doente Agudo (APPLE).....	24
1.1.3 Exame de Ultrassonografia de Avaliação para o Trauma (FAST).....	25
1.1.4 Técnica Ultrassonográfica Pulmonar – <i>VetBlue</i>	28
1.1.5 <i>Point-of-Care Ultrasound</i> na Medicina Humana	30
1.1.6 <i>Veterinary Point-of-Care Ultrasound</i>	33
1.2 Fluidoterapia	38
1.2.1 Necessidades Básicas e Protocolos de Ressuscitação Restritivos	38
1.3 Expansores de Plasma.....	40
1.3.1 Coloides	40
1.3.2 Plasma Fresco Refrigerado	40
1.4 Anormalidades a Nível Ultrassonográfico do Sistema Pulmonar	41
1.4.1 Síndrome Pulmonar Intersticial Vs. POCUS.....	41
1.4.2 Síndrome Alveolar Vs. POCUS.....	43
1.4.3 Outros Artefactos Pulmonares Vs. POCUS.....	44

2. ESTUDO PIONEIRO PRELIMINAR PROSPETIVO CONTROLADO	47
2.1 Introdução.....	47
2.2 Objetivos	48
2.3 Material e Métodos.....	48
2.3.1 Participantes do estudo clínico.....	48
2.3.2 Desenho do Estudo	49
2.3.3 Protocolo de Fluidoterapia do Estudo	51
2.3.4 Protocolo de VPOCUS	51
2.3.5 Monitorização do Estudo Clínico.....	52
2.3.6 Diagrama de Progressão do Estudo Clínico.....	52
2.3.7 Recolha de Dados Clínicos.....	53
2.3.8 Análise Estatística	54
2.4 Resultados	55
2.4.1 Categoria FC.....	55
2.4.2 Categoria FR.....	55
2.4.3 Categoria T°C	56
2.4.4 Categoria LG:.....	56
2.4.5 Categoria LB:	56
2.4.6 Categoria TF:	56
2.4.7 LB vs. FC.....	57
2.4.8 LB vs. FR.....	57
2.4.9 LB vs. T°C:.....	57
2.4.10 LB vs. LG:	57
3. DISCUSSÃO	58
4. CONCLUSÃO	61
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
ANEXOS	I
Anexo I	I

Índice de Tabelas

Tabela 1: Distribuição dos 2407 casos assistidos nas diferentes áreas clínicas	15
Tabela 2: Distribuição da casuística na área da Medicina Preventiva.....	16
Tabela 3: Distribuição da casuística na área da Clínica Médica	17
Tabela 4: Distribuição da casuística na área da Clínica Cirúrgica	17
Tabela 5: Distribuição da casuística na área da Medicina Física e Reabilitação Funcional.....	18
Tabela 6: Distribuição da casuística relativa aos Meios Complementares de Diagnóstico.....	20
Tabela 7: Predisposição, Infecção, Resposta e Disfunção Orgânica (PIRO) (Adaptado de Marshall et al., 2003)	23
Tabela 8: Critérios de diagnóstico de SRIS em cães e gatos (Adaptado de Randels, 2013).....	24
Tabela 9: Sistema de classificação de fluido abdominal (AFS) (Adaptado de Lisciandro, 2015)	27
Tabela 10: Perfis ultrassonográficos na avaliação de FRAH (Adaptado de Biswas, 2017).....	31
Tabela 11: Representação do protocolo SESAME em 5 passos (Adaptado de Lisciandro & Malbrain, 2015).....	33
Tabela 12: Classificação da perda de oxigenação através da USP em 3 graus: Moderada, Grave e Completa (Adaptado de Via et al., 2012).....	42
Tabela 13: Padrões ultrassonográficos típicos de consolidações (Adaptado de Francisco et al., 2016; Lee et al., 2018; Miller, 2016).....	43
Tabela 14: Critérios de diagnóstico de SRIS em cães e gatos (Adaptado de Randels, 2013)....	49
Tabela 15: Determinação da percentagem de desidratação (Adaptado de Mathews K., 2006) .	50
Tabela 16: Legenda dos dados da amostra populacional: CR (Raça); CP (Peso); CI (Idade); CSX (Sexo); CMT (Momentos Temporais); CSFC (Frequência Cardíaca); CSFR (Frequência Respiratória); CST (Temperatura); CSLG (Leucograma); CB (Linhas B); CTF (Taxa de Fluidoterapia).	63
Tabela 17: Dados da amostra populacional G0 (n=10)	I
Tabela 18: Dados da amostra populacional G1 (n=10).....	II

Índice de Figuras

Figura 1: Procedimento de Oxigenoterapia juntamente com inalação de vapores.....	18
Figura 3: Meio complementar de diagnóstico: Medição dos tempos de coagulação, APTT e PT	20
Figura 2: Meio complementar de diagnóstico: Radiografia Torácica	20
Figura 4: Algoritmo de triagem para classificação do doente estável e instável	23
Figura 5: Algoritmo de abordagem a um doente com trauma	25
Figura 6: Representação dos 4 pontos da AFAST: DH (diafragmática – hepática); ER (espleno - renal); CC (cisto - cólica); HR (hepato - renal)	26
Figura 7: A) TFAST em DLE com representação dos 3 pontos: Local do tubo torácico (do inglês, chest tube site (CTS); Local do pericárdio (do inglês, pericardial site (PCS) e incidência diafragmática - hepática (DH). B) VetBlue em DLE com representação dos 4 pontos: Cd (região caudo-dorsal do lobo pulmonar); Ph (região peri-hilar do lobo pulmonar); Md (região central do lobo pulmonar) e Cr (região cranial do lobo pulmonar)	28
Figura 8: A) Pulmão "seco": Linhas A com sinal de deslizamento; B) Pulmão "húmido": Presença de LB; C) Sinal de crocodilo (gator sign)	29
Figura 9: Algoritmo de avaliação sistemática para descartar choque obstrutivo, cardiogénico, hipovolémico e séptico.....	32
Figura 10: A) Imagem ecográfica de pulmão, onde se visualizam as duas cabeças de costela e sua sombra e a linha pleural entre as mesmas; B) Representação do "Bat sign"	36
Figura 11: Protocolo ultrassonográfico pulmonar intercostal deslizante	36
Figura 12: A) Protocolo pulmonar de 36 pontos; B) Protocolo pulmonar de 17 pontos juntamente com a vista subxifoide (círculo vermelho)	37
Figura 13: Protocolo de fluidoterapia de ressuscitação	39
Figura 14: A) Derrame pleural (setas preenchidas) e atelectasia do lobo latero-lateral (setas abertas). Presença de artefactos hiperecoicos a delinear a transição de pulmão atelectasiado para pulmão ventilado; B) Pneumonia e atelectasia sub-pleural com margens irregulares para o pulmão ventilado ("shred sign" (setas preenchidas)); C) Broncograma de ar dentro do pulmão atelectasiado (setas abertas)	44
Figura 15: A) LC (dentro do quadrado); B) LE (seta); C) LZ (seta)	46
Figura 16: Diagrama de Progressão do Estudo Clínico	53

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Distribuição casuística dos casos assistidos por espécie animal 15

Gráfico 2: Distribuição casuística na área da Medicina de Urgência por espécie animal (%)... 18

I - RELATÓRIO DESCRITIVO DO ESTÁGIO

1. DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO CURRICULAR

O presente relatório de estágio refere-se às atividades desenvolvidas no decorrer do estágio curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, na área da medicina interna e cirurgia de animais de companhia. Este teve a duração de 6 meses, tendo sido realizado no Hospital Veterinário da Arrábida (HVA) e no Centro de Reabilitação Animal da Arrábida (CRAA) sob a orientação da Dra. Ângela Martins, no período de 17 Setembro de 2018 a 17 de Março de 2019.

Durante este período, foi possível o acompanhamento de consultas externas, cirurgias e exames complementares a elas associados, bem como a realização de procedimentos associados a internamento e medicina de urgência, tanto em horário diurno como noturno.

O estágio curricular permitiu, não só a consolidação e aplicação prática dos conhecimentos académicos adquiridos ao longo do curso, mas também a aquisição de novos conhecimentos, sobretudo nas áreas de reabilitação animal e medicina de urgências, bem como a nível de raciocínio clínico, contenção de animais, técnicas práticas e forma de comunicação com tutores, sendo estes de elevada importância para um futuro enquanto médico veterinário.

Para facilitar a análise da casuística apresentada, os dados encontram-se divididos pelas cinco principais áreas de intervenção: medicina preventiva, medicina interna, cirurgia, medicina de urgências e medicina física e reabilitação funcional.

1.1 Distribuição da Casuística por Espécie Animal

Durante o período de estágio, foram observados animais de diversas espécies, estando a casuística dividida em canídeos e felídeos. No gráfico 1, é possível observar que a maioria dos animais pertencem à espécie canina, com um total de 1748 casos, seguido de 788 casos de felídeos.

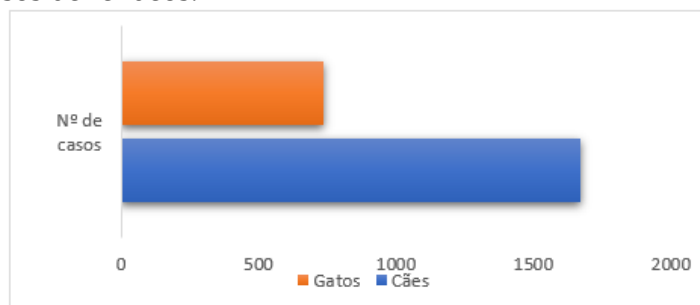


Gráfico 1: Distribuição casuística dos casos assistidos por espécie animal

1.2 Distribuição da Casuística por Área Clínica

Como foi referido anteriormente, a presente casuística encontra-se dividida em cinco áreas clínicas: medicina preventiva, medicina interna, cirurgia, medicina de urgências e medicina física e reabilitação funcional. Para cada uma são apresentados o número de casos observados por espécie (canídeos e felídeos), a frequência absoluta e a frequência relativa, dados representados na tabela 1. Os casos relativos a exóticos não são mencionados, visto que não foram observados quaisquer casos no período de estágio referido anteriormente.

É de referir que a contabilização de todos os dados foi realizada com base no número de casos observados e não no número de animais, uma vez que, num mesmo animal, pode existir a ocorrência de doenças concomitantes, e consequentemente a realização de diversos exames complementares de diagnóstico.

Tabela 1: Distribuição dos 2407 casos assistidos nas diferentes áreas clínicas

Área Clínica	Cães	Gatos	FA	FR (%)
Medicina Preventiva	149	85	234	9,7
Medicina Interna	688	309	997	41,4
Cirurgia	198	91	289	12,0
Medicina de Urgência	245	202	447	18,6
Medicina Física e Reabilitação Funcional	390	50	440	18,3
Total	1670	737	2407	100

1.2.1 Medicina Preventiva

Esta primeira área contabilizada na tabela 1, representa cerca de 9,2% dos casos observados, correspondendo a procedimentos de profilaxia, como desparasitações e vacinação. Na tabela 2, é de fácil observação a existência de um número superior de canídeos, relativamente aos felídeos. Em comparação com as vacinações, as desparasitações apresentam um maior número em ambas as espécies.

Tabela 2: Distribuição da casuística na área da Medicina Preventiva

Medicina Preventiva	Cães	Gatos	F_A	F_R (%)
Desparasitações	80	27	107	48
Vacinações	60	57	117	52,2
Total	140	84	224	100

1.2.2 Medicina Interna

A área da medicina interna divide-se nas seguintes especialidades: cardiologia, dermatologia, doenças infecciosas e parasitárias, endocrinologia, gastroenterologia e glândulas anexas, ginecologia, andrologia e obstetrícia, neurologia, oftalmologia, oncologia, ortopedia e doenças músculo-esqueléticas, otorrinolaringologia, pneumologia, urologia e nefrologia e toxicologia.

Desta forma, interpretando a tabela 3, observa-se que as especialidades que apresentam maior casuística são, respetivamente, neurologia (20%), ortopedia e músculo-esquelético (18%). A elevada prevalência nestas especialidades, está associada ao facto de serem ambas áreas de destaque no HVA/CRAA, uma vez que este é um centro de referência de medicina física e de reabilitação. A terceira percentagem mais elevada representa a especialidade de Oncologia (12%), podendo estar relacionada com o grande número de animais geriátricos admitidos no HVA/CRAA no período de estágio referido, observando-se concomitantemente com as afeções neurológicas e/ou ortopédicas, doenças das mais variadas especialidades, destacando-se as alterações oncológicas e doenças associadas a um estado imunosuprimido, como afeções dermatológicas e/ou infecciosas. Por outro lado, as especialidades de oftalmologia (2%) e otorrinologia (2%) apresentam o menor número de casos.

Relativamente á espécie, no caso dos canídeos, as doenças mais observadas encontram-se na especialidade de neurologia (150 casos), registando-se menor número de casos na especialidade de otorrinologia (10 casos). No caso dos felídeos, estes

apresentam também um maior número de casos de origem neurológica (50 casos), com também um menor número de doenças na especialidade de otorrinologia (5 casos).

Tabela 3: Distribuição da casuística na área da Clínica Médica

Medicina Interna	Cães	Gatos	FA	FR (%)
Cardiologia	22	13	35	4
Dermatologia	53	10	63	6
Doenças Infeciosas e Parasitárias	45	21	66	7
Endocrinologia	26	9	35	4
Gastroenterologia e Glândulas Anexas	31	28	59	6
Ginecologia, Andrologia e Obstetrícia	27	20	47	5
Neurologia	150	50	200	20
Oftalmologia	13	10	23	2
Oncologia	80	40	120	12
Ortopedia e Músculo-Esquelético	135	42	177	18
Otorrinologia	10	5	15	2
Pneumologia	44	36	80	8
Urologia e Nefrologia	20	15	35	4
Toxicologia	32	10	42	4
Total	688	312	997	100

1.2.3 Cirurgia

A área da cirurgia encontra-se dividida em duas principais áreas: cirurgia ortopédica e cirurgia de tecidos moles. A casuística apresentou um maior número nos procedimentos cirúrgicos de tecidos moles, tanto em canídeos como em felídeos, sendo constituídos maioritariamente por ovariectomias (OVH) e orquiectomias.

A observação de cirurgias mais específicas ocorreu com menor regularidade, incluindo-se neste campo as enterotomias/enterectomias, gastrotomias, gastropexias, esplenectomias, herniorrafias e uretostomia.

Tabela 4: Distribuição da casuística na área da Clínica Cirúrgica

Cirurgia	Cães	Gatos	FA	FR (%)
Cirurgia de Tecidos Moles	162	81	243	84
Cirurgia Ortopédica	36	10	46	16
Total	198	91	289	100

A cirurgia ortopédica surgiu em 16% dos casos, sendo a maioria destes procedimentos cirúrgicos realizados pelo Dr. Rodrigo Bom e Dr. António Martinho em regime ambulatorio.

1.2.4 Medicina de Urgência

Durante o período de estágio, foi possível observar uma grande variedade de casos na área da medicina de urgência (18,6%), não apenas em regime diurno, mas também em regime noturno.

Em termos de incidência clínica, as urgências de foro respiratório demonstraram ser as mais frequentes, seguindo-se as urgências politraumáticas, urgências neurológicas (intracranianas e medulares) e intoxicações.

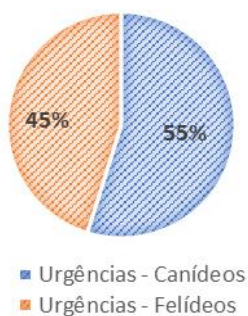


Gráfico 2: Distribuição casuística na área da Medicina de Urgência por espécie animal (%)



Figura 1: Procedimento de Oxigenoterapia juntamente com inalação de vapores (fotografia gentilmente cedida pelo HVA)

1.2.5 Medicina Física e de Reabilitação Funcional

A área de medicina física e de reabilitação funcional abrange não só doenças de foro neurológico, como também ortopédico/musculo-esquelético. Na tabela 5 verifica-se um número elevado de casos na área de neurologia em ambas as espécies.

Durante o período de estágio a alteração neurológica que mais se destacou foi a hérnia discal de Hansen tipo I, comum em raças condrodistróficas. A nível ortopédico, houve uma maior frequência de displasia da anca e osteoartrite, principalmente em doentes geriátricos e de raças de porte médio a grande.

Tabela 5:

Medicina Física e Reabilitação Funcional	Cães	Gatos	F _A	F _R (%)
Neurológico	260	28	288	65
Ortopédico/Músculo-Esquelético	130	22	152	35
Total	390	50	440	100

Distribuição da casuística na área da Medicina Física e Reabilitação Funcional

1.2.6 Meios Complementares de Diagnóstico

Os meios complementares de diagnóstico são procedimentos essenciais para uma correta diferenciação de diagnósticos diferenciais, contribuindo desta forma, na maioria das vezes para a chegada a um diagnóstico definitivo. Estão representados na figura 2 e 3, dois exemplos de exames complementares de diagnóstico utilizados durante o estágio.

Na tabela 6, estão representados os exames de diagnóstico que foram realizados durante o período de estágio. Os exames hematológicos (18%) e bioquímicos (16%) foram dos mais frequentes, uma vez que fazem parte do painel geral básico numa abordagem mais específica ao doente.

O eletrocardiograma (ECG) é o exame com maior percentagem de realização – 24%. Isto acontece porque este exame está incluído no processo de monitorização dos doentes internados, juntamente com a medição dos parâmetros vitais básicos (2 a 3 vezes por dia), em doentes cardíacos, cuidados intensivos e doentes geriátricos, tanto no HVA como no CRAA.

O outro meio complementar de diagnóstico que se destaca é a ecografia (17%), sendo esta bastante utilizada em urgências de foro cardiorrespiratório, como por exemplo em situações de derrames pericárdicos e/ou pleurais, e também em urgências de doentes politraumatizados na pesquisa de hemorragias internas e/ou rutura de bexigas.

Os exames ecocardiográficos foram realizados pelo Dr. Pedro Parreira, especialista na área de cardiologia.



Figura 2: Meio complementar de diagnóstico:
Medição dos tempos de coagulação, APTT e PT
(fotografia gentilmente cedida pelo HVA)

Tabela 6: Distribuição da casuística relativa aos Meios Complementares de Diagnóstico

Exames Complementares de Diagnóstico	Cães	Gatos	F _A	F _R (%)
Hemograma	260	80	340	18
Análises Bioquímicas	220	75	295	16
Análises Endócrinas	58	20	78	4
Ionograma	23	6	29	2
Radiografia	120	45	165	9
Ecocardiografia	26	39	65	4
Ecografia	180	125	305	17
Eletrocardiograma	380	60	440	24
PAAF	8	2	10	1
Tempos de Coagulação	48	20	68	4
Teste de Fluoresceína	25	10	35	2
Tomografia Computorizada	2	0	2	0
Urianálises	8	5	13	1
Total	1358	487	1845	100

II – DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

1. INTRODUÇÃO

1.1 Técnicas Não Invasivas Ultrassonográficas de Triagem/ABCD

1.1.1 Triagem e ABCD

O conceito de triagem, remota para o final do século XVII quando dois cirurgiões franceses, *Baron Dominique Jean Larrey* e *Baron François Percy*, confrontados com o enorme número de vítimas das guerras europeias desenvolveram um sistema, que permitia classificar o doente de acordo com a gravidade dos seus ferimentos (“*trier*” do verbo francês “para classificar”) (Howie, 2016).

Em medicina humana são usados vários sistemas de triagem tais como, a escala de triagem australasiana (ETA), triagem Canadiana e escala de acuidade (TCEA) e o sistema de triagem de Manchester (STM) (Howie, 2016). Embora cada sistema apresente diferenças, a maioria divide os doentes em 5 categorias: Doentes que requerem cuidado imediato; Casos iminentes de risco de vida; Casos potencialmente fatais; Casos potencialmente graves e Casos menos urgentes. (Howie, 2016; Rockar, Drobatz & Shofer 1994).

Na medicina veterinária, muitas das vezes existem múltiplas emergências de uma só vez, sendo lógico a existência de um sistema de triagem veterinária, que ajude a garantir um tratamento rápido num curto período de tempo (Howie, 2016).

Os dois sistemas que se encontram em uso presentemente são, o “*Animal Trauma Triage*” (ATT) e o “*Acute Patient Physiological Laboratory Evaluation*” (APPLE) (Hayes et al. 2011). O sistema ATT avalia o doente em 6 categorias, onde é atribuído a cada uma, uma pontuação de 0 a 3, tendo no final da avaliação um máximo de 18 pontos possíveis, sendo que quanto maior a pontuação maior a probabilidade de o doente não sobreviver. O APPLE fornece um sistema de triagem de 10 pontos, existindo ainda uma versão mais rápida a APPLEFAST de 5 pontos. Ambos são utilizados para

avaliar a gravidade da doença, tanto em cães como em gatos, e auxiliar na identificação dos doentes que necessitam de um tratamento imediato e agressivo (Hayes et al. 2011). É importante realçar que tanto o sistema de triagem ATT como o sistema de triagem APPLE não substituem o exame físico pormenorizado realizado por um médico veterinário experiente e uma recolha meticulosa da história do doente, sendo que os sistemas de triagem deverão ser idealizados para identificar qual o doente que requer auxílio imediato e guiar um prognóstico provável (Howie, 2016; Chan, 2013).

Aquando a chegada de um doente num espaço de 2 – 3 minutos, a triagem deverá estar concluída (Rozanski & Rush, 2007). Caso o tutor ligue para o hospital os rececionistas/médicos veterinários, no menor período de tempo possível, devem filtrar a informação mais relevante para o caso em questão. (Burkitt Creedon & Davis, 2012).

Seguida à triagem rigorosa e rápida, recorre-se à abordagem primária ao doente, que abrange 3 aspetos centrados nos maiores sistemas do corpo – cardiovascular, respiratório e neurológico – podendo ser realizado rapidamente (K. Mathews, 2006; Howie, 2016)

A mnemónica ABCD, perfaz os pontos chaves da abordagem primária, sendo fáceis de relembrar, nomeadamente:

- **A** – Alerta; O doente está alerta? ou observação das vias respiratórias
- **B** – Respiração; O paciente está a ventilar efetivamente?
- **C** – Circulação; Existe um pulso palpável ou batimento cardíaco? Existe uma grande hemorragia externa?
- **D** – Deficiência ou Fármacos; Há evidência de instabilidade neurológica significativa?

Qualquer anomalia numa destas áreas é uma indicação de que uma ação imediata é necessária, pois existe um risco significativo de paragem cárdio-respiratória (K. Mathews, 2006; Howie, 2016).

No final da triagem, todos os doentes deverão ser considerados como “estáveis” ou “instáveis”, de acordo com o algoritmo representado na figura a seguir. Os doentes estáveis devem ser tratados pela abordagem clássica, enquanto que os doentes instáveis devem ser tratados imediatamente com protocolos de emergência (Rozanski & Rush, 2007).

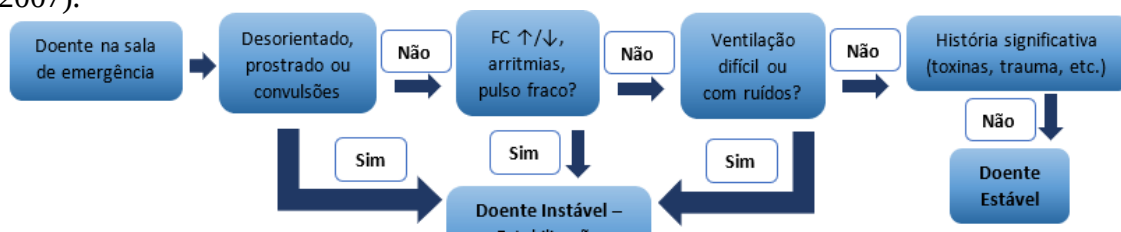


Figura 4 Algoritmo de triagem para classificação do doente estável e instável (Adaptado de Rozanski & Rush, 2007)**1.1.2 Escalas de Avaliação dos Doentes Instáveis****1.1.2.1 Predisposição, Infecção, Resposta, Falha Orgânica**

Em 2001, a *American College of Chest Physicians* (ACCP) em conjunto com a *Society of Critical Care Medicine* (SCCM), formaram um consenso sugerindo uma abordagem à sépsis similar ao sistema de estadiamento TNM (tumor, nódulos e metástases), usado em doentes oncológicos como um meio de prognóstico e para individualizar a terapêutica adequada (Marshall et al., 2003). O referido anteriormente leva a um conceito composto por quatro parâmetros: Predisposição (P), Infecção (I), Resposta (R) e Disfunção Orgânica (O) (PIRO). Desta forma é possível uma melhor definição dos doentes em sépsis e também o seu estadiamento em relação á gravidade da infecção, dentro de 4 componentes, os quais estão representados na tabela seguinte:

Tabela 7: Predisposição, Infecção, Resposta e Disfunção Orgânica (PIRO) (Adaptado de Marshall et al., 2003)

P Predisposição	Idade; Sexo; Período de admissão; Antibioterapia recente? Esteve hospitalizado recentemente?
I Infecção	Tipo; Localização; Análises microbianas; Presença de bacteriemia (1ª/2ª) e identificação do agente patogénico;
R Resposta	Febre ou Hipotermia; Taquipneia; Taquicardia; Leucocitose ou Leucopénia; Hiperglicemia na ausência de diabetes; Níveis serológicos de Proteína C-Reativa (PCR) aumentados;
O Disfunção Orgânica	Hipoxia; Hipotensão; Níveis serológicos de Lactato aumentados; Disfunção renal; Bilirrubina elevada; Trombocitopenia; Íleos;

1.1.2.2 Síndrome de Resposta Inflamatória Sistêmica

Em 1992, numa conferência organizada pela ACCP/SCCM, foi introduzido o conceito de Síndrome de Resposta Inflamatória Sistêmica (SRIS), após se verificar a importância que a ativação da inflamação sistêmica tem no desenvolvimento da disfunção orgânica em casos de sépsis (Sibbald et al., 2007). A SRIS ficou então definida como uma resposta inflamatória, sendo despoletada por várias causas, tanto de origem infecciosa como não infecciosa, sendo estas: pancreatite, isquemia tecidual, trauma, hemorragia tecidual e lesões orgânicas imuno-mediadas (Oh et al., 2016).

Em 2014, foi reportado que alterações mentais, doenças do sistema respiratório, digestivo, endócrino e imunológico, alterações metabólicas e nutricionais, neoplasias e doenças orgânicas sensoriais, podem também causar SRIS (Horeczko, Green, & Panacek, 2014). Sépsis, SRIS com infecção confirmada pode evoluir para uma sépsis grave, choque séptico e disfunção multiorgânica (SDM) (Oh et al., 2016).

O diagnóstico clínico da SRIS é baseado em critérios observados ao exame físico (hipotermia ou hipertermia, bradicardia ou taquicardia e bradipneia ou taquipneia) e em análises hematológicas (leucocitose ou leucopenia), sendo que a alteração de pelo menos dois parâmetros em cães e três em gatos é indicativa de SRIS (Roth et al. 2017; Hauptman, Walshaw & Olivier 1997). Os parâmetros estabelecidos estão representados na tabela seguinte:

Tabela 8: Critérios de diagnóstico de SRIS em cães e gatos (Adaptado de Randels, 2013)

	Cães (2 de 4 critérios)	Gatos (3 de 4 critérios)
Temperatura (°C)	< 37,8 ou > 39,7	< 37,8 ou > 39,7
Frequência Cardíaca (bpm)	> 160	< 140 ou > 225
Frequência Respiratória (rpm)	> 40	> 40
Leucopénia ou Leucocitose ($\times 10^3/L$)	< 6 ou > 16	< 5 ou > 19

1.1.2.3 Avaliação Laboratorial e Fisiológica do Doente Agudo (APPLE)

Na medicina humana uma doença grave é definida como uma alteração metabólica exuberante que requiere cuidados intensivos para sustentar a vida (Köster, Fosgate, Suchodolski, Lidbury, & Steiner, 2019). Na medicina veterinária o APPLE, similar ao “*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*” (APACHE), é um sistema que classifica a gravidade da doença em cães hospitalizados (Köster et al., 2019). Para o cálculo de uma classificação APPLE são utilizadas 10 variáveis, incluindo exame clínico, realização de uma ultrassonografia e análises sanguíneas, dentro das

primeiras 24h desde a entrada no hospital. A classificação máxima que pode ser obtida é de 80 (Köster et al., 2019).

1.1.3 Exame de Ultrassonografia de Avaliação para o Trauma (FAST)

Uma das causas primárias de morte no mundo é o trauma. Segundo a “*Advanced Trauma Life Support*” (ATLS), o trauma requer uma avaliação das lesões presentes e instituição de uma terapêutica para preservação da vida do doente (Zieleskiewicz et al., 2018). Atualmente, o procedimento realizado nestas situações é baseado numa radiografia torácica (RT) e pélvica (RP) e também na realização de um exame ultrassonográfico de avaliação para o trauma (FAST). Recentemente, a ultrassonografia pulmonar (USP) foi adicionada para criar uma FAST mais completa (EFAST) (Zieleskiewicz et al., 2018).

A FAST, tornou-se uma modalidade rápida de diagnóstico comum na avaliação inicial do doente com lesões a nível torácico nos Estados Unidos da América (Rowell et al., 2019). Tem vindo a mostrar ser um método eficaz na avaliação do doente e desta forma otimizar a triagem fora do hospital e em circuito hospitalar. Em caso de hemorragia, a FAST consegue identificar o local de extravasamento de sangue, caso o doente não consiga ter acesso rápido a uma tomografia computadorizada (TC) (Carter & Gay 2018).

Tradicionalmente, a FAST apresenta quatro vistas: pericárdica, peri-hepática, peri-esplénica e pélvica. Este exame ultrassonográfico tem várias vantagens, como por exemplo, é de rápida execução, relativamente simples de executar, não expõe os doentes a radiação e permite a realização de repetidas avaliações sem deslocar o doente. Os resultados da FAST poderiam apresentar um grande impacto no tratamento do doente traumático e poderia até ser o fator decisivo para determinar se o doente necessita ou não de entrar para bloco cirúrgico (Russell, Østergaard, Nielsen, Konge, & Nielsen, 2018).

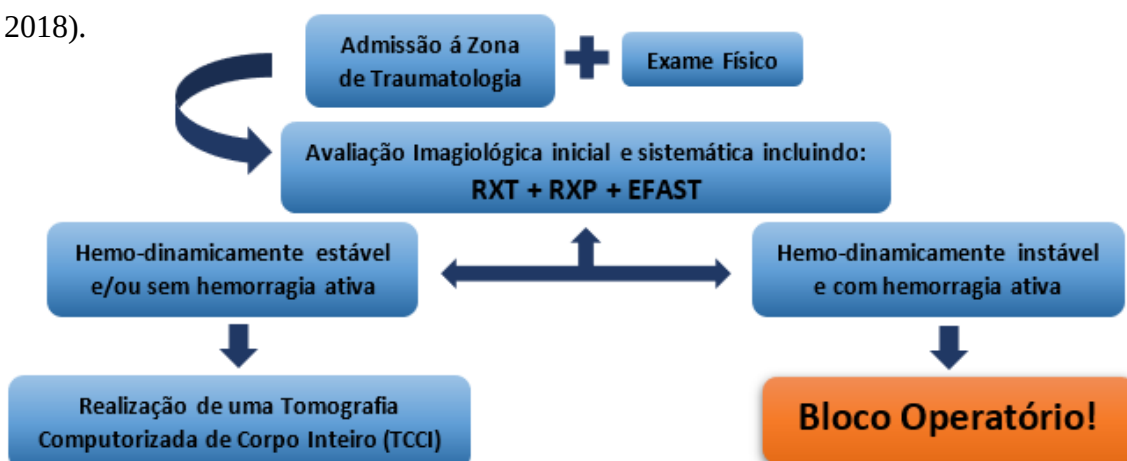


Figura 5: Algoritmo de abordagem a um doente com trauma (Adaptado de Zieleskiewicz et al., 2018)

Na medicina veterinária, em 1965, Crowe *et al.* (1976) provou que a lavagem diagnóstica peritoneal (LDP) é uma técnica sensível e específica para detecção de fluido intra-abdominal em cães e gatos, tendo sido introduzida inicialmente na medicina humana como um meio de diagnóstico em doentes com trauma abdominal grave (Soren R. Boysen et al., 2005).

Em 2004, Boysen documentou no seu estudo que a FAST apresenta uma sensibilidade (81 a 98%) e especificidade (98 a 100%) similar a uma TC e à LDP, tendo sido validada em cães com trauma (Soren R. Boysen et al., 2005). A FAST é considerada o teste de diagnóstico de primeira linha em centros de trauma tanto na Europa como na América do Norte, eliminando a necessidade da realização da LDP (Lisciandro, 2011). Tanto em estudos sobre trauma em medicina humana como em medicina veterinária a FAST é uma técnica rápida de executar, com tempos de execução de 3 minutos ou até menos (Lisciandro, 2011).

A ultrassonografia de avaliação focada abdominal para o trauma (do inglês, *Abdominal Focused Assessment Sonography For Trauma* (AFAST)), foi criada para designar melhor o exame FAST, já que ao mesmo tempo estava a ser criado um exame FAST torácico, a TFAST (do inglês, *Thoracic Focused Assessment Sonography For Trauma*) (Lisciandro, 2015).

Na AFAST, geralmente é preferido que o doente seja colocado em decúbito lateral direito (DLD), pois é a posição “standard” para avaliação ecocardiográfica e eletrocardiográfica, contendo 4 pontos de avaliação, os quais estão descritos na figura seguinte:

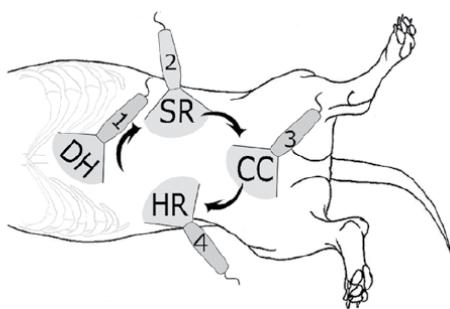


Figura 6: Representação dos 4 pontos da AFAST: DH (diafragmática – hepática); ER (espleno - renal); CC (cisto - cólica); HR (hepato - renal) (Adaptado de Lisciandro, 2015)

O decúbito lateral esquerdo (DLE) pode ser utilizado em casos onde o DLD não seja possível devido às lesões que o doente possa apresentar. O decúbito dorsal nunca deverá ser utilizado, uma vez que invalida o sistema de classificação de fluído abdominal (do inglês, *Applied Fluid Score System* (AFS)), podendo ser prejudicial em doentes de estado grave comprometendo assim a sua respiração e retorno venoso. Para a realização deste exame não é necessária a realização de tricotomia, bastando apenas separar o pêlo na área a avaliar e aplicar álcool ou gel (Lisciandro, 2015).

O AFS foi também validado juntamente com a AFAST para todos os cães hospitalizados, tendo como objetivo determinar o volume semi-quantitativo de hemorragia intra-abdominal, pois compara-se o hematócrito (Hct) da hemorragia intra-abdominal com o Hct sistémico nos cães que apresentem hemoabdómen, podendo deste modo, diferenciar os doentes com menor classificação (hemorragias de pequena dimensão) dos com maior classificação (hemorragias de grande dimensão), como representado na tabela 9 (Lisciandro, 2015).

Tabela 9: Sistema de classificação de fluído abdominal (AFS) (Adaptado de Lisciandro, 2015)

AFS – <i>Applied Fluid Score System</i>	
0	AFAST negativa nos 4 pontos
1 - 2	Classificação baixa → Lesão ligeira → Hemorragia de pequenas dimensões
3 - 4	Classificação alta → Lesão grave → Hemorragia de grandes dimensões
4	AFAST positiva nos 4 pontos

A USP começa a emergir como um meio auxiliar de diagnóstico de confiança em situações de contusões pulmonares, edemas pulmonares cardiogénicos e não cardiogénicos, síndrome de stress respiratório agudo, pneumonia e tromboembolismo pulmonar, com alta sensibilidade e especificidade comparando com a TC. Apresenta muitas vantagens tais como, ser uma técnica de rápida execução, não invasiva e em muitas lesões pulmonares demonstra ser melhor do que a RT (Lisciandro, 2011).

A TFAST pode ser realizada em decúbito lateral ou esternal, o que geralmente é menos stressante e mais seguro para os doentes com comprometimento respiratório, não sendo aconselhável colocar os mesmos em decúbito dorsal. Este exame apresenta 3 pontos de visualização, os quais encontram-se representados na figura 7A. Tal como a AFAST, esta técnica não necessita de tricotomia, sendo apenas necessário a colocação de álcool ou gel na zona a observar (Lisciandro, 2011).

1.1.4 Técnica Ultrassonográfica Pulmonar – *VetBlue*

A *VetBlue* (do inglês, *Veterinary Cyanosis and Bedside Lung Ultrasound Exam*), foi introduzida como um novo exame complementar após serem relacionados os artefactos pulmonares na TFAST com as radiografias torácicas. Este exame ultrassonográfico é utilizado numa primeira abordagem em situações de stress respiratório ou em doentes que apresentam comprometimento do parênquima pulmonar, como no síndrome alvéolo – intersticial (SAI), e ainda a nível pleural, como derrames pleurais (Søren R. Boysen & Lisciandro 2013). É um exame de execução simples, uma vez que a diferença entre pulmão “seco” e pulmão “húmido”, que será definido posteriormente, é de fácil visualização (Lisciandro, 2015). Tal como a AFAST e TFAST, com a devida prática estas 3 técnicas tornam-se de rápida execução, podendo a AFAST e TFAST serem realizadas dentro de 3 minutos e a *VetBlue* em 2 minutos ou até menos (Gregory Lisciandro, 2016).

Como referido anteriormente, a TFAST apresenta 3 pontos de visualização, enquanto que a *VetBlue* consiste em 4 pontos, sendo que o pulmão é avaliado segundo as regiões dos mesmos (Gregory Lisciandro, 2016). Todos os pontos encontram-se representados na figura 7B.

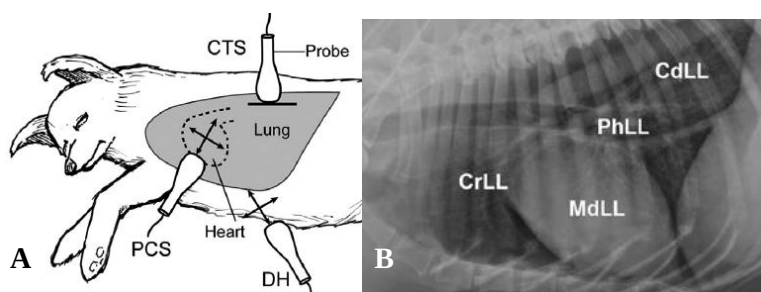


Figura 7: **A)** TFAST em DLE com representação dos 3 pontos: Local do tubo torácico (do inglês, chest tube site (CTS); Local do pericárdio (do inglês, pericardial site (PCS) e incidência diafragmática - hepática (DH). **B)** *VetBlue* em DLE com representação dos 4 pontos: **Cd** (região caudo-dorsal do lobo pulmonar); **Ph** (região peri-hilar do lobo pulmonar); **Md** (região central do lobo pulmonar) e **Cr** (região cranial do lobo pulmonar) (Adaptado de Boysen & Lisciandro, 2013)

O *VetBlue* tem como principais objetivos a aplicação dos conceitos simples de pulmão “seco” e pulmão “húmido” e o reconhecimento de condições pulmonares adicionais. Através da utilização de sinais pulmonares ultrassonográficos básicos é possível antecipar os sinais radiográficos torácicos (Lisciandro, 2015).

Tal como a TFAST, na VetBlue é utilizada uma sonda posicionada horizontalmente de modo a adquirir a orientação do “sinal de crocodilo” (do inglês, *gator sign*), com uma profundidade entre 4-6 cm, criado pelas cabeças redondas das costelas (“olhos do crocodilo”) com uma linha proximal hiperecoica (branca) entre as costelas (“nariz do crocodilo”). Desta forma, é criada uma imagem de crocodilo parcialmente submerso. O espaço existente entre as cabeças das costelas (“olhos do crocodilo”), representa a região intercostal com a linha branca (“nariz do crocodilo”), criada pela interface do tecido mole, que representa a linha pleuropulmonar (LPP) (do inglês, *pulmonary-pleural line*) onde normalmente, o pulmão desliza ao longo da parede torácica (Lisciandro, 2015).

A presença de sinal de deslizamento (do inglês, *glide sign*) e reverbação de artefactos, denominados linhas A (LA) (linhas hiperecoicas equidistantes paralelas à LPP), define a classificação de pulmão “seco”. Quando na realização do exame há presença de “cones ultrassonográficos pulmonares” (do inglês, *ultrassound lung rockets*), também denominados de linhas B (LB), representa a classificação de pulmão “húmido”. As LB são definidas como linhas tipo “laser” hiperecoicas que não desvanecem e que se originam da LPP ou da superfície pulmonar. Estas linhas movem-se de um lado para o outro, oscilando com a inspiração e expiração, obliterando as LA (Lisciandro, 2015). Na figura 8, estão representadas as diferenças entre pulmão “seco” e pulmão “húmido”, juntamente com a presença de LA e LB, respetivamente.

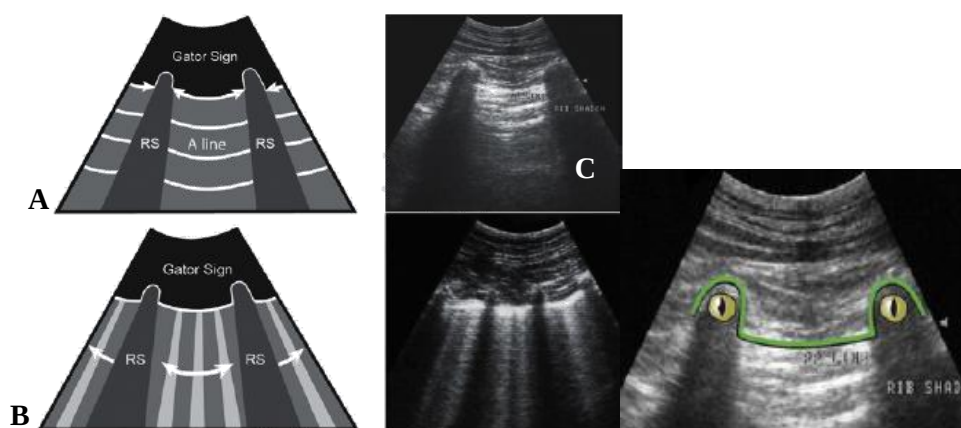


Figura 8: A) Pulmão "seco": Linhas A com sinal de deslizamento; B) Pulmão "húmido": Presença de LB; C) Sinal de crocodilo (gator sign) (Adaptado de Lisciandro, 2015)

A VetBlue e sua utilização, pode ser vantajosa pois confere uma avaliação rápida, contenção mínima, não radiação e uma monitorização eficaz, através de exames seriados durante o internamento do doente (Søren R. Boysen & Lisciandro, 2013).

1.1.5 *Point-of-Care Ultrasound* na Medicina Humana

POCUS (do inglês, *Point-of-Care Ultrasound*), é definido como um exame ultrassonográfico de diagnóstico realizado por um elemento da equipa hospitalar ao doente como meio de avaliação com a finalidade de obter a estabilização hemodinâmica do próprio. A sua utilização a nível internacional, como complemento à prática de medicina de emergência, encontra-se bem estabelecida (Atkinson et al., 2015).

É um meio de diagnóstico com diferentes formas de utilização, não invasivo, considerado por muitos a nova forma de “estetoscópio” (Weile et al., 2018). Pode ser realizada por médicos do departamento de emergência durante o tratamento inicial, permitindo uma melhor sincronização, podendo também aumentar a precisão do diagnóstico e alterar a abordagem médica ao doente (Weile et al., 2018). Abu-Zidan et al. (2018) apresentaram uma definição diferente, sendo esta a seguinte (Abu-Zidan & Cevik, 2018):

- **P** (“*Physiological*”) – Estudo fisiológico, onde o estado de choque pode ser avaliado;
- **O** (“*On spot*”) – Capaz de formar decisões clínicas, por vezes críticas, no local, em emergências num período curto de tempo;
- **C** (“*Clinical examination*”) – É uma extensão do exame clínico, sendo considerado o sétimo sentido da inspeção intra-abdominal;
- **U** (“*Unique*”) – É único, com indicações para expandir o estudo em outros órgãos numa abordagem sistemática;
- **S** (“*Safe*”) – É um exame seguro e repetível, podendo ser usado exatamente como um estetoscópio nas mãos de médicos de cuidados intensivos treinados.

A capacidade de obter rapidamente imagens ultrassonográficas em tempo real que se correlacionam com o cenário clínico, apresenta várias vantagens, principalmente para os doentes traumáticos instáveis ou potencialmente instáveis. Estas vantagens incluem, a identificação rápida de lesões que comprometem a vida do doente (pneumotórax, hemotórax ou tamponamento por derrame pericárdico), assim como no auxílio na tomada de decisão clínica sem ser necessário a realização de outros exames complementares tais como, radiografias e TC (Abu-Zidan & Cevik, 2018; Biswas, 2017).

As tomografias computadorizadas torácicas (TCT) podem ser o meio de diagnóstico “*gold standard*”, mas o processo de obtenção das mesmas consome tempo e ocasionalmente a presença de um radiologista experiente para realizar a interpretação das imagens obtidas, pode ser um fator limitante (Biswas, 2017).

A USP pode identificar com segurança situações como pneumotórax, consolidações/atelectasias, síndrome intersticial e derrames pleurais com um elevado grau e sensibilidade, sendo considerada pelos mais experientes um meio seguro para auxiliar na decisão clínica (Biswas, 2017).

O estudo ultrassonográfico de um pulmão saudável e o conhecimento da presença de artefactos é crucial antes da avaliação de um pulmão doente. A sonda deverá ser colocada na vertical sobre a parede costal no espaço intercostal para que a linha pleural seja visível tal como o seu deslizamento crânio-caudal em cada respiração denominado de “*lung sliding*” (referido no ponto 1.1.4 como “*glide sign*”, sendo este termo utilizado em medicina veterinária) (Biswas, 2017; Lichtenstein & Malbrain, 2015).

Em alguns pulmões saudáveis poderá ser possível visualizar uma LB isolada verticalmente sendo descrita como uma linha hiperecoica que surge da linha pleural indo até ao final do ecrã, movendo-se com a mesma, apagando as LA no seu ponto de interceção. Para uma melhor visualização do “*lung sliding*”, pesquisa de sinais de pneumotórax e até para o estudo de LB é recomendado a utilização de uma sonda de alta frequência (5-13 MHz), enquanto que para a pesquisa de consolidações e derrames pleurais é recomendado uma sonda de baixa frequência (1.6-5.5 MHz) (Biswas, 2017; Lichtenstein & Malbrain, 2015).

Existem três situações específicas onde uma aplicação protocolizada da USP pode auxiliar a chegar a um diagnóstico em pouco tempo e de forma pouco dispendiosa na medicina de cuidados intensivos. A primeira trata-se da Falha Respiratória Aguda Hipóxica (FRAH), onde é utilizado o protocolo BLUE (do inglês, “*Bedside Lung Ultrasound in Emergency*”). Este é representando por uma sequência rápida de etapas destinadas para descartar sequencialmente diferentes etiologias de falha respiratória até

Perfis	Descrição	Correlação Clínica
A	Presença de Linhas A e “ <i>Lung sliding</i> ”	Pulmão Normal
A´	Perfil A sem “ <i>Lung sliding</i> ”	Pneumotórax
B	“ <i>Lung sliding</i> ” e “ <i>Lung rockets</i> ” (3 a 4 linhas B entre duas costelas)	Edema Pulmonar
B´	Perfil B sem “ <i>Lung sliding</i> ”	Pneumonia
C	Consolidação pulmonar reconhecido por “ <i>shred sign</i> ” ou “ <i>tissue sign</i> ”	Pneumonia

Tabela 10: Perfis ultrassonográficos na avaliação de FRAH (Adaptado de Biswas, 2017)

A´	Perfil A sem “ <i>Lung sliding</i> ”	Pneumotórax
----	--------------------------------------	-------------

opter um diagnóstico, demorando apenas 3 minutos quando realizado por médicos experientes. Entende-se por médico experiente quem esteja familiarizado com a aplicação dos princípios da USP e que seja capaz de identificar a presença de características ultrassonográficas específicas e, desta forma reconhecer diferentes perfis, os quais estão representados na tabela 4 (Biswas, 2017; Lichtenstein & Malbrain, 2015).

A outra situação é o choque, onde uma avaliação sistemática do coração e pulmão é destinada a descartar choque obstrutivo, seguido de choque cardiogênico e por fim choque hipovolêmico. Caso estes sejam excluídos, então um diagnóstico de choque séptico/distributivo será provavelmente o processo em curso (Biswas, 2017). Todo este processo encontra-se representado no algoritmo seguinte.

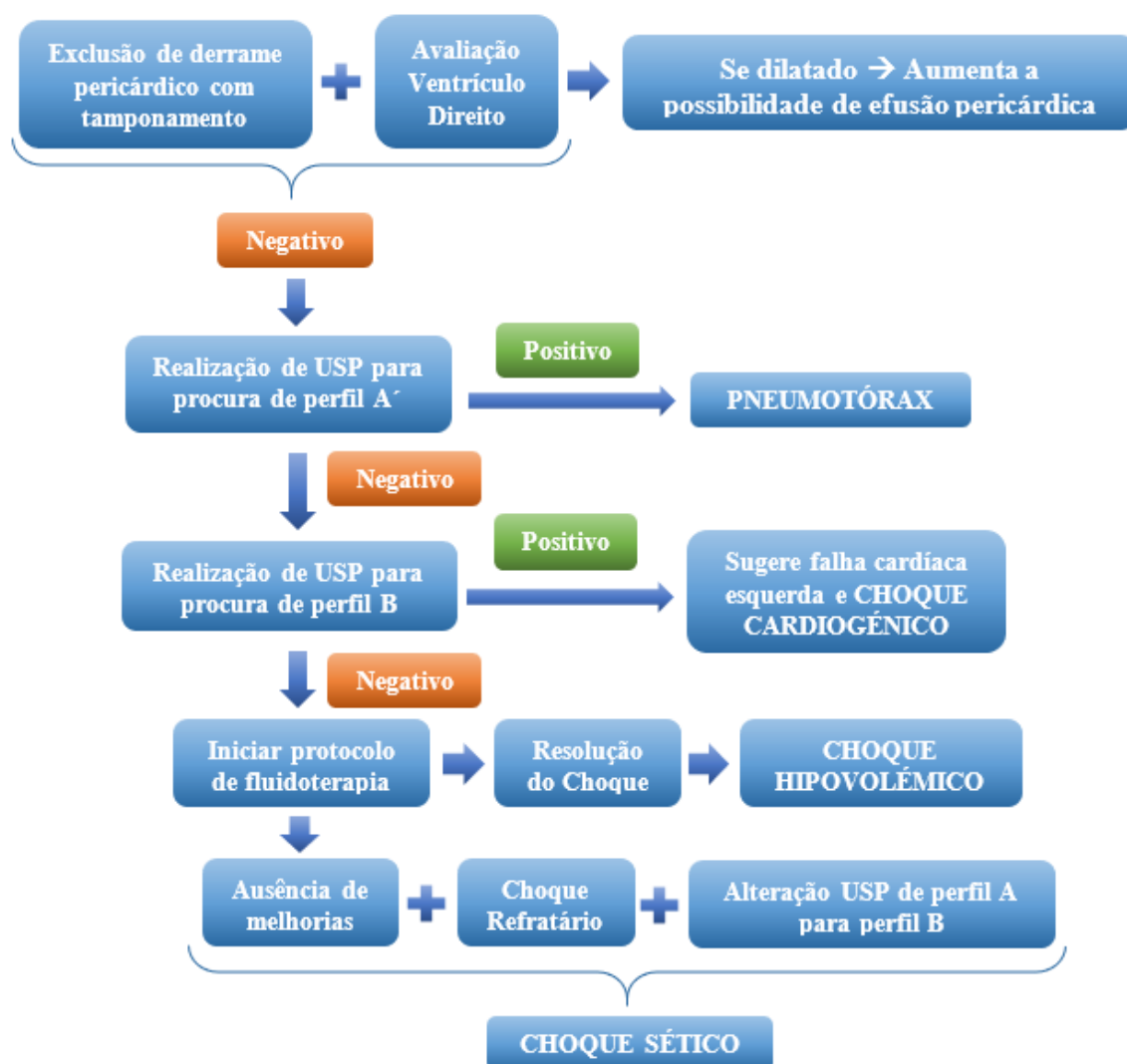
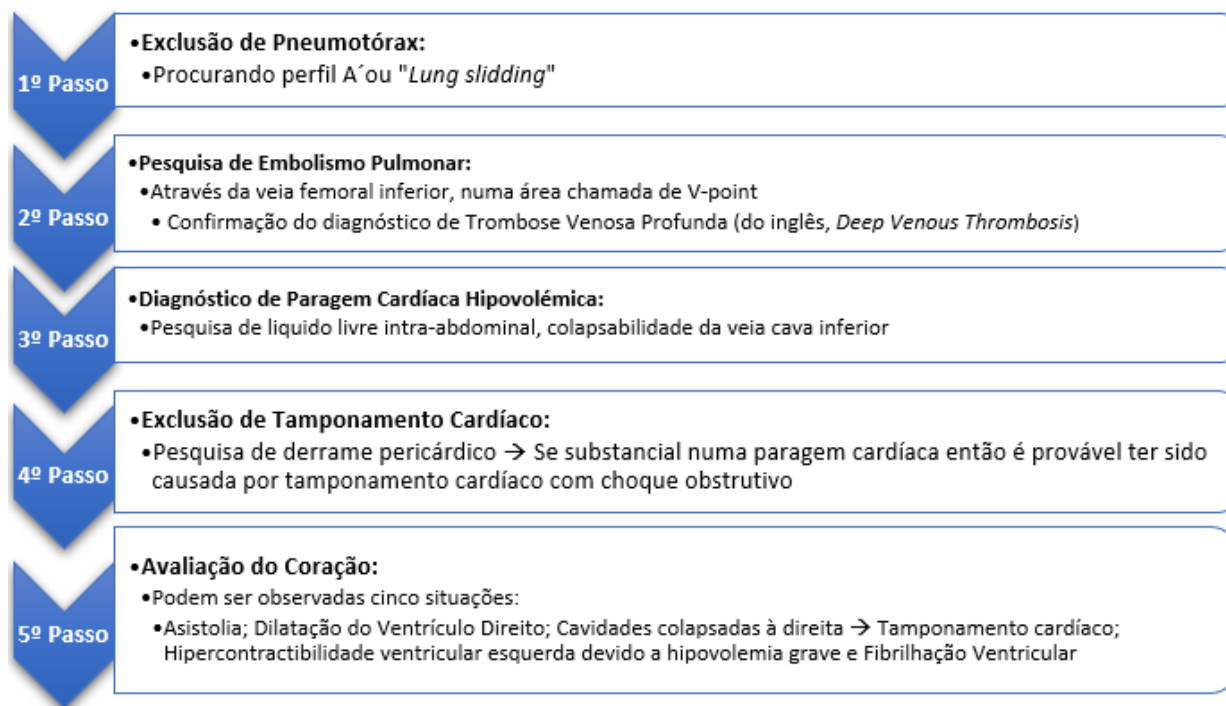


Figura 9: Algoritmo de avaliação sistemática para descartar choque obstrutivo, cardiogênico, hipovolêmico e séptico (Adaptado de Biswas, 2017)

A última das três situações, onde a USP pode auxiliar a chegar a um diagnóstico é em paragens cardíacas. Neste caso é utilizado o protocolo SESAME (do inglês, “*Sequential Emergency Scanning Assessing Mechanism*”) que representa uma avaliação

rápida do pulmão e coração em doentes com paragem cardíaca sem causa conhecida (Biswas, 2017; Lichtenstein & Malbrain, 2015). Todo este processo encontra-se representado por passos na tabela 11.

Tabela 11: Representação do protocolo SESAME em 5 passos (Adaptado de Lisciandro & Malbrain, 2015)



Para além da utilidade diagnóstica da USP nos cuidados intensivos, esta pode também providenciar informações cruciais que irão definir o nosso modo de ação quando confrontados com uma questão clínica específica (Biswas, 2017). Xirouchaki et al.(2014) reportaram que a utilização da USP, mudou diretamente o manejo dos doentes em 127 casos dos 253 incluídos no seu estudo (Xirouchaki, Kondili, Prinianakis, Malliotakis, & Georgopoulos, 2014).

A realização da POCUS pode ser repetida o número de vezes necessária consoante o estado clínico do doente, sem o mesmo necessitar de deslocar-se (Gleeson & Blehar, 2018).

1.1.6 Veterinary Point-of-Care Ultrasound

O exame ultrassonográfico VPOCUS (*Veterinary Point-of-Care Ultrasound*) expandiu para além do simples exame FAST, incluindo neste momento um conjunto de técnicas ultrassonográficas, que permitem aos médicos avaliar rapidamente os doentes em situações por vezes de risco sem comprometimento da segurança e bem-estar do doente. São técnicas especificamente projetadas para detetar lesões dentro do abdómen,

tórax e espaço pericárdico incluindo líquido abdominal livre, pneumotórax, derrame pleural, doenças pulmonares, doenças cardíacas básicas e também avaliação do estado do volume intravascular dentro de minutos após a chegada do doente. Sendo por isso de extrema importância para doentes traumáticos, doentes instáveis, avaliação diária de doentes instáveis e para avaliação geral de todos os doentes. A VPOCUS é um exame repetível, objetivo e os seus artefactos podem muitas vezes serem respondidos por questões binárias demorando cerca de 10 minutos a ser completado (Gommeren & Boysen, 2018).

Os exames seriados de VPOCUS são um método a adotar no meio clínico/hospitalar, para que haja uma monitorização da progressão ou resolução de fluído intra-cavitário em doentes, particularmente aqueles que tinham sido considerados instáveis e/ou que tenham recebido grandes quantidades de fluído intravascular (Gommeren & Boysen, 2018). A VPOCUS auxilia não só na confirmação de artefactos ultrassonográficos durante o exame físico mas também na abordagem diagnóstica e terapêutica inicial criando desta forma uma linha de base para monitorização da resposta à mesma instituída (McMurray & Boysen, 2017).

Uma abordagem chave na aprendizagem e na expansão do papel da VPOCUS é o médico tornar-se confortável a responder questões binárias ao realizar o exame, tais como: O doente apresenta pneumotórax? O doente apresenta derrame abdominal? O doente apresenta uma bexiga edematosa? O doente apresenta doença alveolar intersticial? Podem ser administrados bólus de fluídos? Se a causa de stress respiratório é de origem cardiogénica, então o doente apresenta um átrio esquerdo dilatado e apresenta LB? A presença de derrame pericárdico pode ser a causa do choque? Com esta abordagem, os médicos podem aplicar a VPOCUS a qualquer cenário de triagem e obter rapidamente informação objetiva (Gommeren & Boysen, 2018).

As indicações comuns para VPOCUS incluem: situações de trauma brusco/penetrante; instabilidade cardiovascular; colapso agudo; paragem cardíaca; stress respiratório; dor abdominal aguda; anemia idiopática; suspeita de derrame abdominal, pleural ou pericárdico; suspeita de pneumotórax; suspeita de insuficiência cardíaca congestiva e suspeita de deiscência, hemorragia ou infeção em doentes pós-cirúrgicos, não sendo estas limitantes (McMurray & Boysen, 2017).

Na realização do exame VPOCUS não é necessária tricotomia, podendo ser apenas separado e aplicado álcool na zona de avaliação. É recomendado que seja utilizada uma sonda curvilínea microconvexa e que os ajustes da frequência sejam mantidos entre 5MHz, em cães com peso maior do que 20Kg, a 7MHz em cães e gatos com peso menor ou igual a 20Kg (McMurray & Boysen, 2017; Gommeren & Boysen, 2018).

Os doentes poderão ser avaliados em posição de estação, mas também em decúbito esternal ou lateral (esquerdo ou direito) e nunca deverão ser colocados em decúbito dorsal todos aqueles que se encontrem instáveis devido á possibilidade de descompensarem ou até desenvolverem uma paragem cardíaca (McMurray & Boysen, 2017).

A VPOCUS pulmonar tem como objetivo o diagnóstico de possíveis doenças cardio-respiratórias, particularmente pela presença ou ausência de derrame pleural, pneumotórax e LB, indicando desta forma doença alveolar intersticial. É importante referir que a VPOCUS pulmonar sem a presença de artefactos anormais, não exclui a presença de uma lesão, que ao avaliar locais específicos do pulmão pode por vezes falhar a doença, e por fim em doentes sem artefactos anormais em avaliações iniciais que não tenham estabilizado ou que tenham persistido os sinais clínicos, por vezes beneficiam de exames VPOCUS seriados (McMurray & Boysen, 2017; Gommeren & Boysen, 2018).

Na realização da VPOCUS pulmonar é importante a identificação de dois sinais para a correta observação do pulmão, sendo eles, o sinal de morcego/sinal de crocodilo (do inglês, “*bat sign/gator sign*” dependendo do autor) e o sinal de deslizamento (“*glide sign*”). É de fácil observação ao colocar a sonda perpendicular entre duas costelas, sendo possível observar, as cabeças das costelas, a sombra causada pelas mesmas e a linha pleural. A imagem obtida é chamada de “*bat sign/gator sign*”, pelo facto das cabeças das costelas e a linha pleural assemelharem-se às asas e corpo de um morcego ou a olhos de um crocodilo sobre a linha de água, respetivamente, como representado na figura 10B (Gommeren & Boysen, 2018).

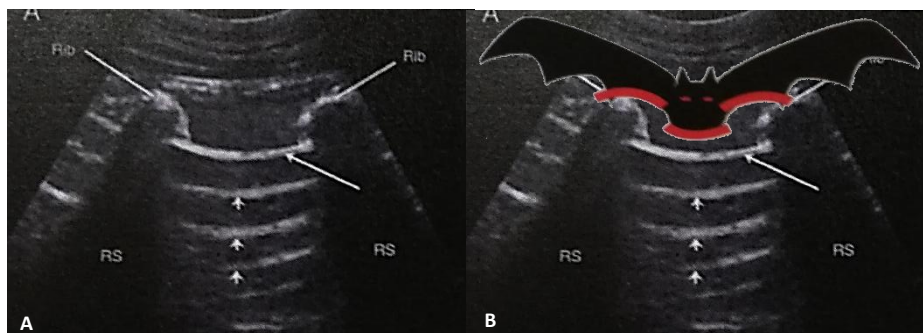


Figura 10: **A)** Imagem ecográfica de pulmão, onde se visualizam as duas cabeças de costela e sua sombra e a linha pleural entre as mesmas; **B)** Representação do "Bat sign" (Adaptado de Gommeren & Boysen, 2018)

Os dois protocolos de USP mais comuns usados em pequenos animais incluem, um protocolo ultrassonográfico pulmonar regional ou VetBlue (referido no ponto 1.1.4) e um protocolo ultrassonográfico pulmonar intercostal deslizante (do inglês, "*intercostal sliding lung ultrasound protocol*"), o qual está representado na figura 11 (McMurray & Boysen, 2017).

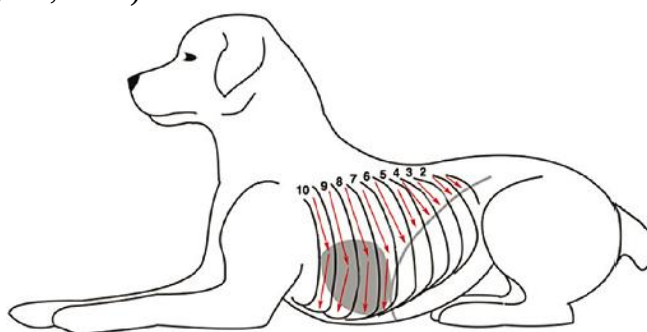


Figura 11: Protocolo ultrassonográfico pulmonar intercostal deslizante (Adaptado de McMurray & Boysen, 2017)

Na USP é importante notar que apenas irá detetar doença pulmonar se a doença estiver localizada na periferia do pulmão (3 mm), no entanto, a maioria das doenças que causam SAI, como é o caso do edema pulmonar cardiogénico, as contusões induzidas pelo trauma e a pneumonia por aspiração, vão atingir a superfície pulmonar. A SAI é diagnosticada quando há mais do que três LB presentes numa localização ou várias localizações (Gommeren & Boysen, 2018).

Na pesquisa de doença pulmonar é importante referir a presença de artefactos, como as linhas Z (LZ) e as linhas E (LE). As LZ, surgem da pleura parietal e não da superfície pulmonar e por esta razão não se movem com o "*glide sign*" e não apagam as LA. São linhas mal definidas, desaparecendo após 2-5 cm, não estando associadas a alguma doença conhecida. As LE, surgem devido à presença de enfisema subcutâneo e formam uma "cauda de cometa" tal como a as LB, no entanto, não se movem com o "*glide sign*". São identificadas pelo facto de se originarem superficialmente à linha pleural, passando e apagando a mesma (Gommeren & Boysen, 2018).

Na identificação da SAI, o tórax é geralmente dividido em três partes, a parte dorsal, média e ventral, sendo utilizado um protocolo de 17 pontos pulmonares, uma modificação do protocolo de 36 pontos pulmonares descrito por Armenise et al. (2017) representado na figura 12:

- A avaliação inicia-se no 9º espaço intercostal, na parte dorsal do tórax.
- Deste local a sonda é deslizada cranealmente de dois em dois espaços intercostais. Deste modo a avaliação dorsal do pulmão inclui o 9º, 7º e 5º espaços intercostais.
- Ao ser terminada a avaliação da parte dorsal, a sonda é deslizada ventralmente entre o 5º espaço intercostal até á parte média do pulmão. A sonda é então deslizada caudalmente de dois em dois espaços intercostais até ao 9º espaço intercostal ou até ser possível visualizar o sinal de cortina (do inglês, “*curtain sign*”) – sinal que representa a transição entre o tórax e o abdómen.
- Em último lugar, a sonda deverá ser deslizada ventralmente para serem avaliadas as regiões pulmonares craniais e caudais ao coração (3º e 4º espaço intercostal ventralmente e 7º e 8º espaço intercostal ao nível da junção costo-condral)
- A vista subxifoide (vista diafragma-hepática do exame FAST) deverá ser incluída pelo facto de ser possível identificar LB.

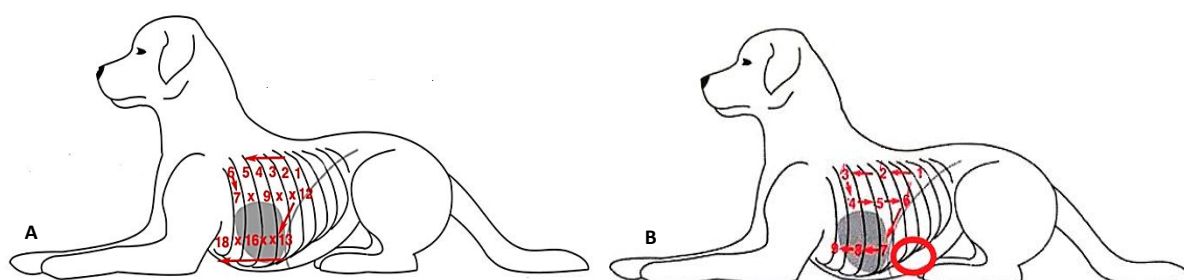


Figura 12: **A)** Protocolo pulmonar de 36 pontos; **B)** Protocolo pulmonar de 17 pontos juntamente com a vista subxifoide (círculo vermelho) (Adaptado de Gommeren & Boysen, 2018)

A VPOCUS tem percorrido um longo caminho. A sua aplicação na triagem de todos os doentes (não-traumáticos e traumáticos) torna este exame uma parte da triagem. Como usa questões binárias clinicamente relevantes é um exame objetivo e standarizado (Gommeren & Boysen, 2018).

1.2 Fluidoterapia

1.2.1 Necessidades Básicas e Protocolos de Ressuscitação Restritivos

Na medicina de pequenos animais, é agora considerado como padrão de cuidados a administração de fluídos intravenosos a qualquer doente que tenha uma condição associada à falta de ingestão ou perda de líquidos (Mazzaferro, 2013). Num animal adulto saudável, aproximadamente 60% do seu peso total é composto por água (Dibartola, 2012). Existem variações individuais na quantidade total de água no corpo, provavelmente relacionada com a idade, sexo e composição corporal (Dibartola, 2012).

Os principais compartimentos de líquido no corpo são o líquido intracelular (LIC) e o líquido extracelular (LEC). O LIC compreende aproximadamente 60% do peso total do animal e o LEC compõe os outros 40%, sendo dividido em dois compartimentos, o líquido intersticial (LIT) e o líquido intravascular (LIV). O LIT representa o líquido que envolve as células permitindo o movimento dos iões, proteínas e nutrientes através das membranas celulares (Byers, 2017).

A fluidoterapia é importante em diversas condições em medicina veterinária. A avaliação da história clínica, a queixa principal, os achados no exame físico e testes adicionais irão determinar a necessidade de instituir fluidoterapia. Deverá ser individualizada e adaptada a cada doente e constantemente reavaliada e reformulada de acordo com as mudanças do estado do mesmo (Byers, 2017).

A seleção do fluído a utilizar é ditada pelas necessidades do doente incluindo volume, taxa e composição de fluídos, bem como o local onde o fluído é necessário (intersticial vs. intravascular) (Mazzaferro, 2013).

Várias situações clínicas podem ser resolvidas eficazmente recorrendo a três tipos de fluídos: um fluído isotónico-eletrólito equilibrado (cristaloide, tal como a solução de lactato de ringer (LR)); uma solução hipotónica (um cristaloide, tal como dextrose a 5% em água) e soluções hipertónicas, tais como, uma solução salina hipertónica a 7,2% e um coloide sintético (hidroxietilamido, tal como hetastarch) (Shafford et al., 2013; Mathews K., 2006).

A instituição de fluidoterapia durante a anestesia a um doente normalmente é iniciada com a taxa de manutenção, que representa a quantidade de fluído estimado para manter um equilíbrio normal eletrolítico. A mesma taxa é utilizada em doentes sujeitos a perdas insensíveis, mas que não tenham uma diminuição do volume, hipotensão ou

que estejam a perder fluídos. Em animais doentes, o objetivo é restaurar o estado normal de fluidos e eletrólitos o mais rápido possível (dentro de 24h) considerando as limitações das condições em que o animal se encontra. A fluidoterapia instituída a cada doente necessita de ser monitorizada para verificar se houve resolução dos sinais clínicos, que indicam a necessidade da administração de fluídos. Caso a administração de fluídos não tenha sido suficiente para repor os níveis normais de fluídos iremos procurar sinais de taquicardia persistente, qualidade de pulso fraca e hipotensão, no entanto, caso tenha existido uma sobrehidratação iremos procurar sinais de taquipneia e esforço respiratório, edema periférico e/ou pulmonar e ganho de peso. Os doentes com um alto risco de sobrehidratação de fluídos incluem aqueles com doença cardíaca, renal e doentes que necessitam de uma administração de fluídos no sentido de estabilizar clinicamente a gravidade da doença (Shafford et al., 2013).

A instituição de um protocolo de fluidoterapia de ressuscitação é recomendada quando a pressão arterial média (PAM) encontra-se abaixo dos 65 mmHg de modo a reverter a hipotensão e o choque (Mathews K., 2006). Este protocolo de ressuscitação consiste em três passos, os quais se encontram descritos no algoritmo seguinte:

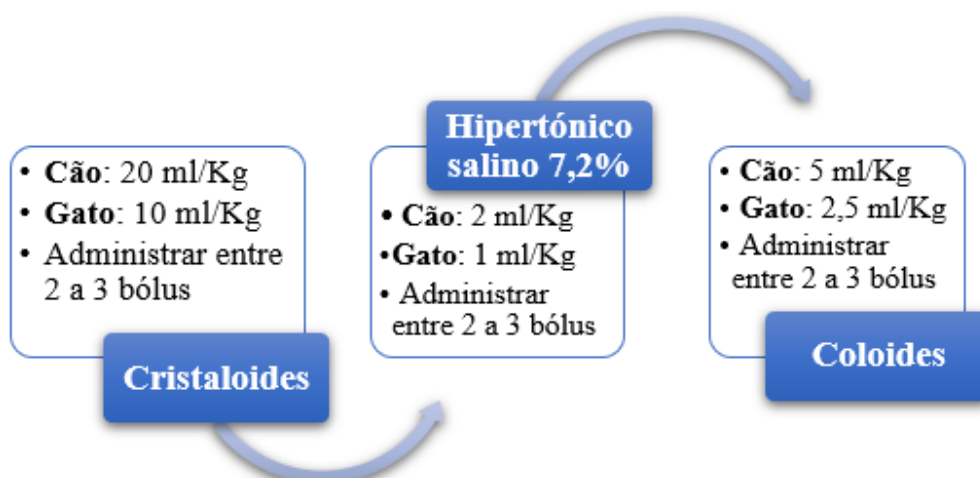


Figura 13: Protocolo de fluidoterapia de ressuscitação (Adaptado de Mathews K., 2006)

Caso o protocolo de fluidoterapia não consiga reverter o estado hemodinâmico do doente, ou seja, se houver persistência da hipotensão, é indicado o uso de vasopressores (Norepinefrina, Dopamina, Epinefrina, Fenilefrina ou Vasopressina); Caso os anteriores não apresentarem resultados então é indicado o uso de ionotropos, sendo a Norepinefrina a mais utilizada atualmente (Drobatz, 2019)

Quando vasopressores e ionotropos não demonstram qualquer alteração na reversão da PAM podemos recorrer a corticosteroides (Hidrocortisona e Metilprednisolona). Deste

modo, a sua utilização tem como objetivo manter a PAM num valor superior ou igual a 65 mmHg (Mathews K., 2006)

1.3 Expansores de Plasma

1.3.1 Coloides

Os fluídos coloides contêm partículas de alto peso molecular (30,000), tendo como objetivo a expansão no volume intravascular em doentes com choque hipovolémico e distributivo (Mazzaferro, 2013) (Dibartola, 2012). Em animais saudáveis, a membrana semipermeável da vasculatura é relativamente impermeável a estas partículas, sendo que o seu número numa solução coloide irá promover a retenção de sódio e água em torno do núcleo da partícula dentro do espaço vascular. Dependendo da pressão oncótica coloide (POC), algumas soluções coloides podem pressionar fluídos para o espaço intravascular de outros compartimentos do corpo (Mazzaferro, 2013).

Os coloides podem ser categorizados como naturais, onde se insere o sangue total, plasma e soluções concentradas de albumina e também como sintéticos, onde se insere, dextran-70, oxipoligelatin, hidroxietilo starch e pentastarch. As soluções coloides são úteis durante o tratamento de condições associadas a hipovolemia e choque séptico, vasculite, hipoproteinemia, tais como, derrames pleurais e peritoneais e edema periférico. A dose recomendada é de 20 ml/Kg/dia, representando $\frac{1}{4}$ do volume de sangue de um cão e se for necessário repetir doses para manter a perfusão, associada à resolução constante das causas subjacentes (Mazzaferro, 2013) (Dibartola, 2012).

1.3.2 Plasma Fresco Refrigerado

O plasma fresco refrigerado (PFR) é o componente do fluído do sangue total que contém fatores de coagulação, anti-trombina, albuminas, globulinas e alfa-2 macroglobulinas. O objetivo da terapêutica de transfusão será de aumentar a pressão venosa central (PVC) em 25-30% em cães ou aumentar os níveis de albumina a um mínimo de 2.0 g/dl ou até a hemorragia parar. E em casos de coagulopatias, deve ser administrada num volume de 10 ml/Kg até as hemorragias serem controladas ou até as perdas de albumina cessarem. Monitorizar o doente, de modo a assegurar o cessar da hemorragia, a normalização dos tempos de coagulação (tempo de tromboplastina parcialmente ativada (APTT) e o tempo de protrombina (PT)), a estabilização da hipovolemia e/ou a normalização das proteínas totais é necessário antes de descontinuar a terapêutica de transfusão (Mazzaferro, 2013) (Dibartola, 2012).

1.4 Anormalidades a Nível Ultrassonográfico do Sistema Pulmonar

1.4.1 Síndrome Pulmonar Intersticial Vs. POCUS

A ultrassonografia foi considerada inadequada para o estudo do pulmão, devido às propriedades acústicas do ar. A existência de um desajuste entre o ar nos pulmões e o ar no tecido extrapulmonar adjacente, cria uma imagem ultrassonográfica de artefactos desorganizados. No entanto, é reconhecido que a identificação de certos artefactos permitem distinguir o processo da doença, podendo ser usados na realização de diagnósticos ultrassonográficos e guiar na escolha de uma correta terapêutica (Lee, Jenssen, & Dietrich, 2018). O uso da ultrassonografia nos cuidados intensivos está a tornar-se popular, sendo considerada o terceiro olho nos departamentos de emergência (Saraogi, 2015). Os doentes instáveis necessitam de técnicas rápidas, obtenção de um diagnóstico e implementação de um tratamento juntamente com a monitorização da sua resposta. A POCUS tem vindo a estabelecer-se nos ambientes de cuidados intensivos e está agora a emergir como um importante meio na avaliação dos pulmões (Miller, 2016).

A sonda curvilínea (3-5 MHz) é a melhor para USP, com esta é facilmente visível o “*glide sign*” como também a identificação de síndrome intersticial pulmonar (SIP). É também possível visualizar derrames, consolidações e diafragma devido á boa penetração nos tecidos. A SIP é uma síndrome de diagnóstico ultrassonográfico recente, tendo várias etiologias tais como: edema pulmonar hemodinâmico, causado por um excesso de fluídos ou falha cardíaca, ou edema pulmonar de permeabilidade induzida, causado por uma lesão pulmonar aguda (LPA) ou pela síndrome disfunção respiratória aguda (SDRA); pneumonia intersticial e fibrose pulmonar (Miller, 2016).

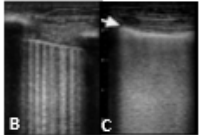
O exame clínico e a radiografia torácica apresentam uma pobre sensibilidade na deteção de edema intersticial, mas a sensibilidade e especificidade da ultrassonografia aproxima-se dos 100% quando comparada com a TC (Miller, 2016).

A característica ultrassonográfica da SIP são as LB, sendo descritas como, um artefacto vertical tipo laser, hiperecoico, surgindo da linha pleural prolongando-se até ao final do ecrã sem desaparecer, movendo-se sincronizadamente com o “*glide sign*” obliterando as LA. A presença de múltiplas LB representa o sinal ultrassonográfico de SIP. Até duas LB entre duas costelas adjacentes pode ser considerado normal, no

entanto, quando há presença de três ou mais LB é considerado sinal de doença (Miller, 2016; Saraogi 2015).

Em áreas pulmonares individualizadas, a estimativa qualitativa da perda de oxigenação com a utilização da USP, pode ser classificada em três graus, os quais se encontram representados na tabela 12 (Via et al., 2012).

Tabela 12: Classificação da perda de oxigenação através da USP em 3 graus: Moderada, Grave e Completa (Adaptado de Via et al., 2012)

Moderada	Múltiplas linhas B, espaçadas entre si com uma distância de 7 mm; Correspondentes a um processo intersticial (criando linhas B equidistantes, representado na figura A) ou a um processo alveolar (criando linhas B irregularmente espaçadas), no caso de pneumonias e atelectasias.	
Grave	Múltiplas linhas B, espaçadas entre si com uma distância menor ou igual a 3 mm (figura B) ou até linhas B coalescentes/pulmão branco (figura C); correspondendo a alvéolos cheios de líquido.	
Completa	Consolidações ultrassonográficas (referidas no ponto 1.4.2, representadas na figura D).	

Vários protocolos de POCUS estão estabelecidos nos departamentos de emergência, dos quais se destaca o protocolo BLUE (referido anteriormente no ponto 1.1.5) que, de uma forma rápida, é capaz de descartar diferentes etiologias (edema pulmonar, pneumotórax e pneumonia/consolidações). O exame ultrassonográfico FLUS (do inglês, “*Focused Lung Ultrasound*”), adaptado do estudo realizado por Volpicelli *et al.* (2006), avalia 8 zonas pulmonares (4 no pulmão esquerdo e 4 no pulmão direito) sendo capaz de avaliar a presença de “*glide sign*”, LB, doença do parênquima pulmonar e derrame pleural (Valle Alonso, Turpie, Farhad, & Ruffino, 2019; Weile et al., 2018).

A implementação da POCUS na comunidade hospitalar de emergência e o seu uso regular reduz o tempo de permanência do doente na unidade de cuidados intensivos como também o seu desconforto, através da monitorização constante do mesmo podendo desta forma alterar o seu tratamento consoante o seu estado (Van Schaik & Murphy 2018).

1.4.2 Síndrome Alveolar Vs. POCUS

A característica ultrassonográfica da síndrome alveolar engloba as consolidações alveolares e atelectasias (Miller, 2016). Por definição as consolidações pulmonares representam o aumento da densidade pulmonar, causada normalmente, em resposta a condições infecciosas. Nesta situação o parênquima pulmonar assemelha-se em densidade ao fígado, devido à substituição do conteúdo normal dos pulmões (ar) por material mais denso, sendo recetivo a uma caracterização ultrassonográfica de consolidação pulmonar periférica (Francisco Neto, Vieira, Rahal Junior, Silva, & Funari, 2016).

As consolidações apresentam uma grande quantidade de líquido e mais de 95% atingem a pleura. Desta forma a ultrassonografia é capaz de criar a imagem da doença diretamente. Existem três padrões ultrassonográficos típicos de consolidações, os quais se encontram representados na tabela 13 (Miller, 2016).

Tabela 13: Padrões ultrassonográficos típicos de consolidações (Adaptado de Francisco et al., 2016; Lee et al., 2018; Miller, 2016)

Linhas C	Formam uma imagem hipoeecogénica focal e sub-pleural geradas por tecido pulmonar condensado (figura A); Não têm origem na superfície pulmonar; Não são consideradas linhas verdadeiras.	
“Tissue like sign”	O aumento da densidade pulmonar, torna o parênquima pulmonar semelhante em densidade ao fígado (figura B); Normalmente presente quando consolidação grave, levando a derrame pleural.	
“Shred sign”	Presença de consolidação pouco extensa leva a um aumento da percentagem de ar, criando desta forma áreas hipoeicoicas correspondendo a broncogramas de ar (figura C).	

A USP auxilia na distinção entre consolidação e atelectasia. Na consolidação os brônquios encontram-se desobstruídos e a circulação de ar dentro da mesma vai gerar broncogramas de ar (artefactos punctiformes ou lineares hiperecoicos dentro da consolidação). Em contraste, a atelectasia causa obstrução bronquial e o ar dentro da consolidação permanecerá estático (Irwin, 2016; Lichtenstein, Mezière, & Seitz, 2009).

Por definição, representa regiões sub-pleurais com pouca ecogenicidade ou textura ecogénica semelhante a tecido (do inglês, “*tissue like echo texture*”), sendo mais observadas em atelectasias compressivas/obstrutivas. Esta aparência à ultrassonografia é devida à ausência de expansão pulmonar periférica (Saraogi, 2015). O broncograma de ar que se move (broncogramas dinâmicos) com a respiração exclui obstrução bronquial e auxilia na distinção entre consolidação e atelectasia. Os broncogramas estáticos ou sem ar, tornam a presença de atelectasia na área observada mais provável, no entanto, apresentam baixa especificidade (Miller, 2016).

As atelectasias compressivas/obstrutivas demonstram sinais precoces e tardios juntamente com a “*tissue like echo texture*”. Os sinais precoces são, ausência de “*lung sliding*” com “*lung pulse*” (movimento rítmico subtil da pleura visceral sobre a pleura parietal com a atividade cardíaca em substituição do “*lung sliding*”), enquanto que os sinais mais tardios são a presença de ar residual e de broncogramas de ar estáticos (Saraogi, 2015).

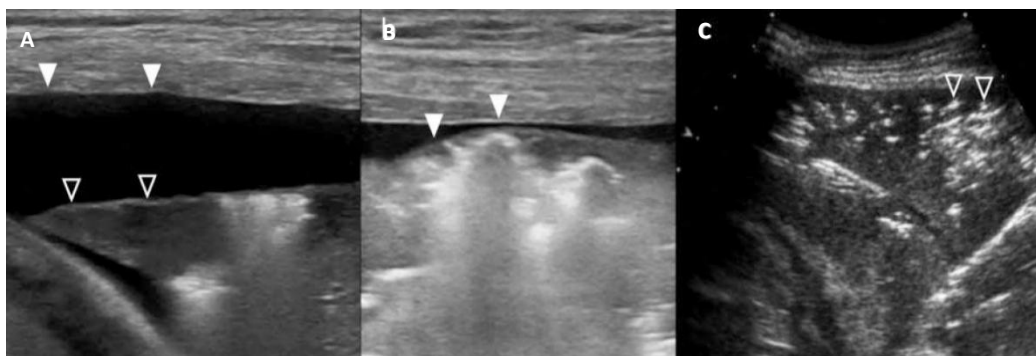


Figura 14: **A)** Derrame pleural (setas preenchidas) e atelectasia do lobo latero-lateral (setas abertas). Presença de artefactos hiperecoicos a delinear a transição de pulmão atelectasiado para pulmão ventilado; **B)** Pneumonia e atelectasia sub-pleural com margens irregulares para o pulmão ventilado (“shred sign” (setas preenchidas)); **C)** Broncograma de ar dentro do pulmão atelectasiado (setas abertas) (Adaptado de Radzina, 2019)

A USP pode ser aconselhada como um método de imagem de primeira linha num cenário de urgência. A USP pode servir como uma modalidade complementar a outros métodos de imagem ou no acompanhamento de condições previamente conhecidas, como pneumonias, atelectasias e para a avaliação de derrames pleurais (Radzina, 2019).

1.4.3 Outros Artefactos Pulmonares Vs. POCUS

A USP avançou bastante nas últimas décadas, tendo sido utilizada no diagnóstico de inúmeras condições que causam doença pulmonar, fornecendo informações qualitativas e quantitativas. Os pulmões ventilados e a constituição óssea

do tórax representam uma barreira sonora para o estudo ultrassonográfico do pulmão, criando artefactos que, quando bem conhecidos são utilizados como ferramentas diagnósticas. As LA e LB (referidas em pontos anteriores), linhas C (LC), LE e LZ, linhas T (LT), linhas W (LW) e I (LI) são artefactos com características específicas (Francisco Neto et al. 2016; Lee, Jenssen, and Dietrich 2018; Miller, 2016).

As LC são definidas como imagens hipoeóicas sub-pleurais focais, geradas por tecido pulmonar condensado sem presença de linha visceral pleural (figura 15A). Não são verdadeiramente linhas, mas foram designadas como tal para efeitos de consistência de nomenclatura. As LE e LZ conhecidas como as “falsas LB”, são linhas verticais à linha pleural podendo ser confundidas por LB (Francisco Neto et al., 2016).

As LE, “E” de enfisema subcutâneo, são linhas verticais observadas quando há presença de gás preso no espaço subcutâneo, com origem no tecido subcutâneo e não na linha pleural. Não é possível visualizar as costelas e não há “*bat sign*”. São linhas bem definidas que apagam as LA, sendo esta a característica que faz serem confundidas pelas LB. Não se encontram sincronizadas com os movimentos respiratórios, visto que o gás não se movimenta. Uma variação das LE são as LW, onde o seu ponto de origem encontra-se “espalhado” em vários planos (Francisco Neto et al. 2016; Lee, Jenssen, and Dietrich 2018; Saraogi, 2015).

As LZ, são artefactos observados em mais de 80% da população, especialmente em indivíduos magros, podendo ser confundidas com LB coalescentes. São linhas verticais de forma agrupada, do inglês, “*bundle shaped like*”, com origem na linha pleural, no entanto, são pouco definidas, não se movendo com o “*glide sign*” e sem apagarem as LA, desaparecendo com o aumento da profundidade da sonda (Francisco Neto et al., 2016; Lee et al., 2018).

A USP equipara-se com a TC no que diz respeito ao descartar pneumotórax (coleção de ar entre a pleura visceral e parietal), demorando menos de um minuto. As características ultrassonográficas de um pneumotórax são a ausência de “*glide sign*”, ausência de LB, ausência de “*lung pulse*” e presença de “*lung point*” (definido como, a ausência de qualquer deslizamento ou LB em movimento num ponto e a transição para uma área de deslizamento, o que representa o limite físico de pneumotórax) (Miller, 2016; Saraogi, 2015). Se não for observado o “*lung point*” (sendo normal encontrar) então o “*lung pulse*” deverá ser procurado. É mais fácil visualizar no modo M

(movimento), onde irá ser possível observar LT, definidas como sendo linhas verticais com origem na linha pleural percorrendo a imagem até á parte inferior ao mesmo tempo que o batimento cardíaco (Miller, 2016).

As LI, partilham as mesmas características que as LB, exceto o seu tamanho, sendo consideradas linhas de tamanho pequeno (3-4 cm de comprimento). São observadas ocasionalmente em locais de fissuras interlobares, podendo parcialmente representar uma LB, no entanto não apresentam qualquer significado clínico (Lee et al., 2018).

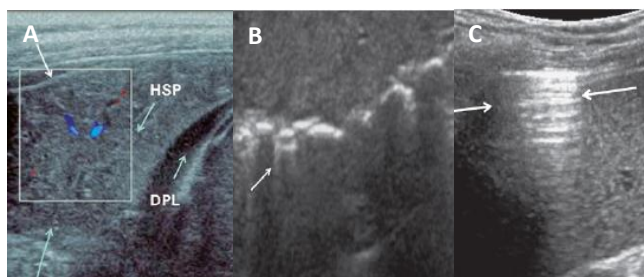


Figura 15: A) LC (dentro do quadrado); B) LE (seta); C) LZ (seta) (Adaptado de Francisco et al., 2016)

A USP apresenta muitas características que torna a sua aplicação na unidade de cuidados intensivos potencialmente vantajosa. Como já foi referido em pontos anteriores, não implica a utilização de radiação, é não invasiva, pode ser repetida várias vezes sem a deslocação do doente. A USP tem o potencial para se tornar uma ferramenta de referência para a monitorização da respiração na unidade de cuidados intensivos, podendo preencher o vazio entre as RT e as TC (Via et al., 2012). A USP permite uma avaliação rápida e precisa da maioria das desordens agudas respiratórias (A. Lichtenstein & Mauriat, 2012).

Como argumento conclusivo, afirma-se que a POCUS é um exame amplamente utilizado para um rápido diagnóstico, permitindo o tratamento de muitas condições em emergências. A USP é altamente precisa na identificação de pneumotórax, derrames pleurais (piotórax, hemotórax, quilotórax) e edema intersticial focal ou generalizado. Adicionalmente, fornece informação em tempo real da resposta ao tratamento estabelecido. No futuro a USP irá provavelmente substituir as RT de rotina (Irwin, 2016).

2. ESTUDO PIONEIRO PRELIMINAR PROSPETIVO CONTROLADO

2.1 Introdução

Sistemas de triagem são essenciais tanto para a medicina veterinária como na medicina humana (Howie, 2016). A evolução ao longo do tempo dos sistemas de triagem associado a uma abordagem primária foi primordial de modo a selecionar os doentes estáveis dos doentes instáveis (Rozanski & Rush, 2005) sendo assim uma preocupação desde 2003 com o sistema de anamnese em emergência, o PIRO (Predisposição, Infecção, Resposta e Disfunção Orgânica) (Marshall et al., 2003). Logo a avaliação dos doentes de forma sistemática no sentido de uma disfunção orgânica (Sibbald et al., 2007) é essencial, permitindo o equilíbrio hemodinâmico para qualquer etiologia infecciosa ou não infecciosa (Oh et al., 2016).

A avaliação de doentes com este tipo de sistema, síndrome de resposta inflamatória sistémica (SRIS) associado a um sistema de avaliação ecográfico não invasivo (Weile et al., 2018) sincronizado para a precisão de diagnóstico (Abu-Zidan & Cevik, 2018), permite um adjuvante na classificação dos doentes de forma diferenciada, em relação aos artefactos ultrassonográficos (Abu-Zidan & Cevik, 2018), ou seja, a *Point-of-Care Ultrasound* (POCUS).

Estas linhas orientativas referidas foram aplicadas no nosso estudo através da *Veterinary Point-of-Care Ultrasound* (VPOCUS) nos participantes, pois permitem executá-las sem o doente se deslocar, tornando-se importante para a medicina veterinária, uma vez que, o exame da VPOCUS será um exame de repetição o número de vezes necessários, até a estabilização do doente (Gleeson & Blehar, 2018).

A estabilização do estado hemodinâmico é o “*gold standard*” nesta fase da urgência, e o binário entre a euvolemia e a sobredosagem de fluidoterapia, torna-se crucial de estabelecer no plano terapêutico a prescrever (Drozdzyńska, Chang, Stanzani, & Pelligand, 2018).

Um protocolo de fluidoterapia correto permite uma melhor cicatrização tecidual e essencialmente uma diminuição do tempo de regularização do trato gastrointestinal (Hamilton, Cecconi, & Rhodes, 2011), fulcral para o balanço dinâmico da volémia.

Os marcadores hemodinâmicos tradicionais na detecção de um estado hipovolêmico são, a frequência respiratória (FR), a frequência cardíaca (FC), a pressão venosa central (PVC), a pressão arterial sistólica (PAS), a pressão arterial média (PAM) e medição de pulso periférico, sendo o uso da PVC em medicina veterinária pouco praticada nesta fase de triagem, assim como referido por Marik et al (2008) e ainda Marik & Cavallazi (2013) da medicina humana.

Sinais hipovolêmicos revertem-se numa possível inadequada perfusão tecidual (Young, Prittie, Fox, & Barton, 2014), necessários de corrigir, mas evitando os efeitos da sobredosagem (Davis et al., 2013). E como sinal de sobredosagem temos a presença superior ou igual a 3 linhas B (LB) (Biswas, 2017) verificadas na VPOCUS.

2.2 Objetivos

O presente estudo pioneiro preliminar prospectivo controlado em cães com sinais gastrointestinais com e sem SRIS, em ambiente hospitalar, que efetuaram sistema de triagem VTL/ABCDE e abordagem primária e introdução de protocolo de fluidoterapia adequado aos parâmetros vitais cardiovasculares de cada indivíduo, pretende verificar o aparecimento de LB através da VPOCUS de modo a evitar sinais de sobredosagem.

Assim sendo, tem como objetivo realizar a diferenciação de presença de LB, como sinal clínico em cães independentemente dos sinais de SRIS, de modo a aconselhar a VPOCUS como uma medida de avaliação dos protocolos de fluidoterapia no momento da triagem, efetuada á admissão hospitalar.

2.3 Material e Métodos

O presente estudo preliminar prospectivo controlado foi realizado no Hospital Veterinário da Arrábida (HVA) no período compreendido entre 16 de Setembro a 1 de Dezembro de 2019 em cães. O estudo foi aprovado pela comissão de ética da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (ULHT) (Anexo x).

2.3.1 Participantes do estudo clínico

No presente estudo participaram 20 cães (n=20) dos quais 15 (75%) de raça indefinida, de idade compreendida entre 50% (n=10) da amostra menor ou igual a 6 anos, e do mesmo modo, 50% (n=10) maior que 6 anos. Assim sendo 10 cães com sinais de SIRS positivos (50%) (n=10) e outros 10 (50%) SIRS negativo. Quanto á

caracterização da amostra, 7 cães eram do sexo masculino (35%) e 13 feminino (65%), com distribuição de peso entre 2 a 50kg. A recolha de dados está apresentada no anexo II.

2.3.2 Desenho do Estudo

Os 20 animais entraram no HVA com história de sinais gastrointestinais, entre eles vômito e/ou diarreia, foram submetidos ao sistema de triagem VTL/ABCDE.

Após uma história pregressa e anamnese aos doentes tendo como “*check-list*” o PIRO realizou-se ainda uma avaliação para determinar os parâmetros de SRIS. Assim sendo, para a classificação de SRIS positivo foi efetuado venopunctura da veia jugular, com recolha sanguínea recorrendo a seringa de 2 ml e agulha estéril de 23 gauss, após efetuar tricotomia e assepsia correta da região, com uma solução alcoólica de clorhexidina a 4%. Para envio a laboratório, colocou-se o sangue em tubo de EDTA, de modo, a obter a linha leucocitária, uma vez que pertence aos critérios de parametrização do SRIS. Para tal, recorreu-se a um hemograma pelo analisador hematológico automático (LaserCyte®, IDEXX, Maine, EUA).

A classificação de doentes de SRIS positivo, como revisto na literatura refere-se á presença de doentes com pelo menos dois dos quatro critérios presentes. Como referido na tabela 14.

Tabela 14: Critérios de diagnóstico de SRIS em cães e gatos (Adaptado de Randels, 2013)

	Cães (2 de 4 critérios)	Gatos (3 de 4 critérios)
Temperatura (°C)	< 37,8 ou > 39,7	< 37,8 ou > 39,7
Frequência Cardíaca (bpm)	> 160	< 140 ou > 225
Frequência Respiratória (rpm)	> 40	> 40
Leucopénia ou Leucocitose ($\times 10^3/L$)	< 6 ou > 16	< 5 ou > 19

Os parâmetros do SRIS foram associados a parâmetros vitais correspondentes ao sistema cardiovascular: membranas mucosas (MM), tempo de repleção capilar (TRC), pulso femoral periférico (PFP), pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial média (PAM). Completando assim este momento de admissão com o estado mental, parametrização por eletrocardiograma (ECG) e avaliação de estado de desidratação segundo as regras normalizadas, representado na tabela 15.

Tabela 15: Determinação da percentagem de desidratação (Adaptado de Mathews K., 2006)

% Desidratação	Sinais Clínicos			
	Prega de Pele	Olhos	MM	FC
< 5% (Normal)	< 2s	Posição Normal	TRC < 2s	Normal
6-8% (Média)	> 3s	Ligeiramente afundados	TRC < 2s ligeiramente secas	Normal/↑
8-10% (Moderada)	> 3s, marca pressão – desaparece devagar	Afundados	TRC > 2s, mucosas secas	↑
10-12% (Severa)	Prega mantém-se	Profundamente afundados, secos	Mucosas secas, cianóticas, TRC prolongado ou ausente	↑, Pulso fraco
12-15% (Choque)	Eminência de Morte!			

A estrutura de base do presente estudo divide os 20 cães no momento de admissão em dois grupos, o grupo 0 (G0) ou grupo de controlo (GC) correspondentes a animais com sinais gastrointestinais associados a SRIS negativo (n=10) e o grupo 1 (G1) ou grupo de estudo (GE) dos animais com sinais gastrointestinais associados a SRIS positivo (n=10).

A todos os doentes foi aberta uma via periférica, na veia cefálica após tricotomia e assepsia da região com solução alcoólica de clorhexidina a 4% e cateterização com um cateter venoso de tamanho inerente ao peso, estrutura e estado de desidratação do doente.

Ao mesmo tempo os doentes dos dois grupos foram avaliados segundo a VPOCUS em decúbito lateral esquerdo e direito (McMurray & Boysen, 2017) contemplando-se 17 pontos de imagem ultrassonográfica.

A todos os doentes foi submetido uma terapêutica de suporte farmacológica antiemética com Maropitant 1 mg/Kg via subcutânea a cada 24h (Cerenia®), para os doentes que apresentaram sinal clínico de vômito. Para os doentes que demonstraram sinal clínico de diarreia foi prescrito uma terapêutica de suporte farmacológica com imunomodulador intestinal, Metronidazol 12,5 mg/Kg por via endovenosa cada 12h (Metronidazol®). Nos doentes que apresentaram ambos os sinais clínicos houve associação das terapêuticas de suporte farmacológico.

Do presente estudo foram excluídos doentes com sinais de SRIS positivos sem sinais gastrointestinais, todos os doentes SRIS positivos com sinais gastrointestinais associados a etiologia cardiorrespiratória e ainda todos os gatos.

2.3.3 Protocolo de Fluidoterapia do Estudo

O protocolo de fluidoterapia instaurado foi segundo as linhas orientativas da Associação Americana Hospitalar Animal (AAHA) (Davis et al., 2013). Assim sendo para completo volume sanguíneo perfundi-se fluidos isotônicos (Lactato de Ringer) segundo os seguintes protocolos, em ml/Kg/h:

- Protocolo A: $(\text{Peso} * 1000 * 0.8 * \% \text{ desidratação}) / 24 \text{ horas}$ associado ao protocolo B;
- Protocolo B: Taxa de Manutenção de 2 a 6 ml/Kg/h

2.3.4 Protocolo de VPOCUS

O protocolo de VPOCUS torácica corresponde a três partes, parte dorsal, medial e ventral, composto por 17 pontos, tendo sido estes uma modificação dos 36 pontos de Armenise et. al (2017). Em cada doente foi observado 8 pontos bilateralmente, associando ainda a vista subxifoide correspondente à vista diafragmática-hepática do exame “*Focused Assesment Sonography for Trauma*” (FAST), como se pode observar na figura 12B.

A VPOCUS torácica efetuou-se com sonda microconvexa de baixa frequência (4-6 MHz) (Esaot Veterinary, MyLabSeven®), de seguida foi utilizado a sonda de elevada frequência (10MHz) (Abu-Zidan et. al, 2018). A sonda foi aplicada no espaço intercostal segundo o plano cranio-caudal longitudinal com a marca da sonda direccionada para a cabeça do cão. As costelas produzem uma sombra anecoica com linha hiperecoica em cada dois pares de costela, representando a interface entre os tecidos moles da parede do toráx e do pulmão, ou seja, a linha pleural. Este procedimento tem um tempo médio de execução de 10 a 15 minutos.

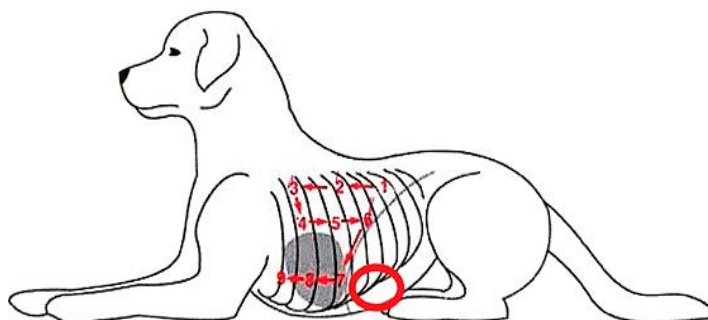


Figura 12B: Protocolo pulmonar de 17 pontos juntamente com a vista subxifoide (círculo vermelho) (Adaptado de Gommeren & Boysen, 2018)

2.3.5 Monitorização do Estudo Clínico

No presente estudo existiram 4 momentos de monitorização: M0, M1, M2 e M3. M0 refere-se ao momento de admissão; M1 ao fim de 4 a 6h de internamento; M2 ao fim de 12 a 24h e M3 no período final de 24h a 48h.

No momento M0, os doentes realizaram a VPOCUS antes do protocolo de fluidoterapia, portanto a sua monitorização foi realizada apenas no momento M1, M2 e M3. A avaliação até ao momento temporal M3 refere-se a todos os doentes do estudo que pararam o protocolo de fluidoterapia antes ou até ao fim de 48h.

No estudo para efeitos estatísticos apenas foram contemplados em progressão os parâmetros de SRIS a nível dos 4 momentos temporais, ou seja, a progressão clínica da FR, FC, T°C e LG.

2.3.6 Diagrama de Progressão do Estudo Clínico

Na planificação do respectivo estudo para melhor esquematização foi efectuado o diagrama apresentado na figura 13. Nesta figura complementa-se também a progressão ao nível dos momentos de monitorização.

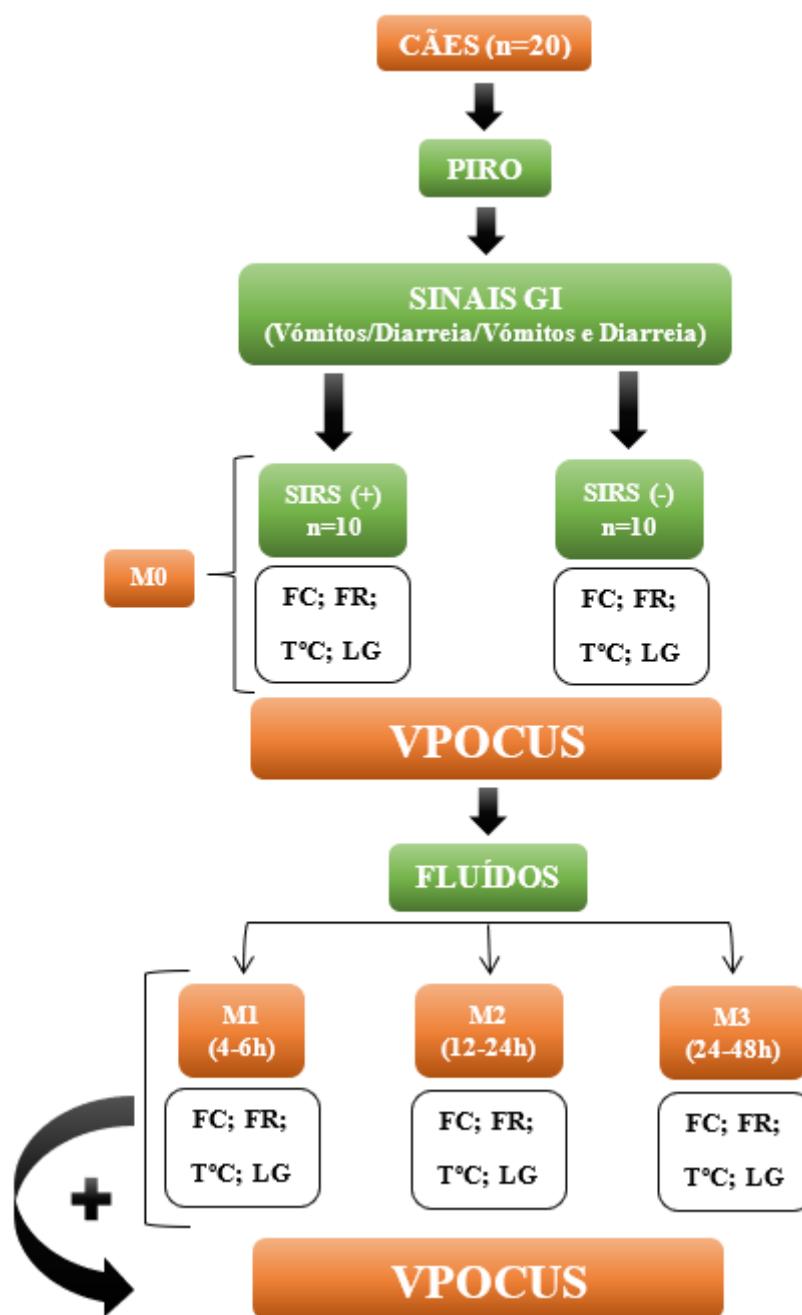


Figura 16: Diagrama de Progressão do Estudo Clínico

2.3.7 Recolha de Dados Clínicos

A população do estudo foi categorizada de acordo com a idade, peso, raça, sexo, os momentos temporais, os parâmetros de SIRS, linhas B e a taxa de fluidoterapia prescrita a cada doente.

De forma a organizar os dados na categoria idade (C_I) a população do estudo foi dividida em doentes com idade menor ou igual a 6 anos (C_{I0}) e doentes com idade maior que 6 anos (C_{I1}).

Para a categoria de peso (C_P), a amostra populacional foi dividida num grupo com peso menor ou igual a 20Kg (C_{P0}) e um grupo com peso maior que 20Kg (C_{P1}).

Na categoria de raça (C_R) a população do estudo foi dividida em raça indeterminada (C_{R0}) e raça definida (C_{R1}).

Em relação á categoria de sexo (C_{SX}) a amostra populacional foi dividida em grupo de machos (C_{SX0}) e grupo de fêmeas (C_{SX1}).

De modo a organizar os dados na categoria momentos temporais (C_{MT}) a população do estudo foi dividida em momento de admissão (C_{MT0}), momento temporal 1 (C_{MT1}) ao fim de 4 a 6h de internamento, momento 2 (C_{MT2}) ao fim de 12 a 24h e momento 3 (C_{MT3}) ao fim de 24 a 48h.

Na categoria de parâmetros de SRIS (C_S), a população do estudo foi dividida pela frequência cardíaca (C_{SFC}), frequência respiratória (C_{SFR}), temperatura (C_{ST}) e leucograma (C_{SLG}).

No que consta á categoria linhas B (C_B) a amostra populacional foi dividida em ausência de LB (C_{B0}), presença inferior a 3 LB (C_{B1}) e presença superior a 3 LB (C_{B2}).

Para a categoria de taxa de fluidoterapia (C_{TF}) a população do estudo foi dividida em taxa de manutenção (C_{TF0}), taxa de desidratação de 5% (C_{TF1}) e taxa de desidratação de 10% (C_{TF2}).

2.3.8 Análise Estatística

A elaboração da base de dados e análise estatística foi organizada, respectivamente, através dos programas informáticos *Microsoft Office Excel* 2016 (Microsoft, EUA) e o programa de análise estatística *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 22.0 (IBM, EUA).

A análise estatística descritiva concentrou-se na caracterização da amostra, mediante a análise de frequências das diversas variáveis categóricas, tais como: idade, raça, peso, sexo, os momentos temporais, os parâmetros de SRIS, o número de LB e a taxa de fluidoterapia.

Relativamente á análise estatística interferencial foram realizados testes Chi-Quadrado, para cruzamento das variáveis categóricas e avaliação das relações relevantes, considerando-se estatisticamente significativos os resultados se $p \leq 0,05$.

Desta forma, foram averiguadas as relações no que diz respeito aos momentos temporais com a presença de LB. A presença de LB com os protocolos de fluidoterapia e os parâmetros de SRIS (FC, FR, T°C e LG) e ainda a relação das taxas de fluidoterapia propostas com os parâmetros de SRIS. Por fim comparamos ainda os dois grupos com o aparecimento e número de LB.

2.4 Resultados

Na descrição da amostra populacional quanto aos critérios de SRIS obtivemos os seguintes resultados:

2.4.1 Categoria FC

- No M0: o grupo G0 com n=10 (100%), apresentou FC inferior a 160 bpm enquanto que no grupo G1 observou-se n=9 com FC superior que 160 bpm.

- No M1: o grupo G0 apresentou n=9 com FC inferior a 160 bpm contrastando com o G1 que se manteve igual ao momento M0.

- No M2: o grupo G0 apresentou n=5 com FC inferior a 160 bpm com os restantes elementos participativos a terem interrompido o protocolo de fluidoterapia. Já no G1 (n=10) apresentou FC superior a 160 bpm.

- No M3: o grupo G0 apresentou n=2 com FC inferior a 160 bpm e os restantes interromperam o protocolo de fluidoterapia, enquanto que no G1 (n=6) demonstrou FC superior a 160 bpm, embora 1 dos doentes se estabelecesse com FC inferior a 160 bpm.

2.4.2 Categoria FR

- No grupo 0, quanto ao M0 e M1 a distribuição da FR foi igual em 6 doentes, de apresentação, FR superior a 40 rpm e 4 doentes com FR inferior a 40 rpm. Já no M2 houve redução para um total de amostra n=5 em que 4 dos doentes apresentaram FR superior a 40 rpm e 1 inferior a 40 rpm e no M3 apenas 2 doentes apresentaram FR inferior a 40 rpm. Já quanto ao G1, tanto no M0, M1, M2, 100% da amostra total (n=10) apresentou FR superior a 40 rpm, tendo em consideração que em M3, 6 dos doentes permaneciam com FR superior a 40 rpm, enquanto que 1 estabilizou a sua FR.

2.4.3 Categoria T°C

- 90% (n=9) dos doentes em G0, demonstraram em M0, M1, M2 e M3 T°C corporal considerada normal, enquanto que no grupo G1 em M0, 1 doente apresentou T°C inferior a 37,8, 4 com T°C normalizada e 2 com T°C superior a 39,7. Neste grupo a T°C foi normalizando no percurso dos momentos temporais pois em M1 e M3, 7 doentes apresentavam T°C normal e em M2, 10 doentes apresentavam T°C normal mas em M1, 3 doentes apresentaram ainda T°C superior a 39,7.

2.4.4 Categoria LG:

- O grupo 0 apresentou em M0, M1, M2 e M3 LG considerado normal. Já o G1 apresentou uma variabilidade de resultados estando em M0, 5 doentes com LG normal, 1 com neutropénia e 4 com leucocitose. Estando em M1 e em M2, 6 doentes com LG normal, 3 com leucocitose e 1 com leucopénia e em M3 com o universo de n=7, 6 doentes com LG normal, mas 1 com leucopénia.

A amostra populacional foi avaliada estatisticamente segundo a presença e quantidade de LB assim como o protocolo de fluidoterapia prescrito, tendo sido este o protocolo de taxa de manutenção (TM) o protocolo de manutenção associado a taxa de desidratação de 5% (D5) e associado a taxa de 10% (D10). Assim sendo descrevemos:

2.4.5 Categoria LB:

- Quanto ao G0 em nenhum momento M0, M1, M2, e M3 apareceram doentes com LB superior ou igual a 3. Enquanto que no G1 em M0, 2 doentes apresentaram LB superior ou igual a 3 e 8 com ausência das referidas. Em M1, M2 e M3, 2 doentes apresentaram LB superior ou igual a 3.

2.4.6 Categoria TF:

- No G0 em M0, 6 doentes foram submetidos a TM, 3 a TM com D5 e 1 a TM com D10. Já em M1, 7 submetidos a TM, 2 a TM mais D5 e 1 a TM mais D10. Em M2, apenas em 5 doentes foi prescrito protocolo de fluidoterapia com 3 doentes com TM, 1 doente com TM mais D5 e 1 doente com TM mais D10, em M3 apenas em 2 doentes se efetuou TM.

- No G1 em M0, 6 doentes foram submetidos a TM, 2 em TM mais D5 e 2 em TM mais D10. Em M1 todos os 10 doentes obtiveram protocolo de fluidoterapia (n=9)

com TM e 1 doente com TM mais D5, já em M2 100% da amostra encontrou-se em TM mas em M3 apenas $n=7$ se manteve com a última prescrição.

Ainda no sentido de avaliação estatística foi realizado o cruzamento entre a presença e quantificação do número de LB com a parametrização normativa de SRIS, os momentos temporais, a taxa de fluidoterapia e entre grupos. Por fim cruzamos ainda os protocolos de fluidoterapia com a parametrização normativa de SRIS.

2.4.7 LB vs. FC

- No G0, não se observou uma relação estatisticamente significativa entre LB e FC em todos os momentos temporais, ($x=0,278$; $gl=1$; $p=0,598$). No G1, em M0 ($x=0,278$; $gl=1$; $p=0,598$), M1 ($x=4,444$; $gl=2$; $p=0,108$) e M3 ($x=2,917$; $gl=1$; $p=0,088$), tal como no G0 não se observou uma relação estatisticamente significativa.

2.4.8 LB vs. FR

- No G0, em M1 encontrou-se uma tendência de relação estatística significativa em doentes com FR normais apresentando tendencialmente ausência de LB ($X^2=3,750$; $gl=1$; $p=0,053$) e em M2 observou-se que doentes com FR elevada apresentavam tendencialmente ausência de LB ($X^2=5,000$; $gl=1$; $p=0,025$), já no G1, não foi apresentado em nenhum dos momentos temporais uma relação de significância estatística ($X^2=2,917$; $gl=1$; $p=0,088$).

2.4.9 LB vs. T°C:

- Em relação ao G0 apenas no momento temporal M1 se encontra uma relação estatisticamente significativa em que a temperatura normal se relacionava com a ausência de LB ($X^2=4,444$; $gl=1$; $p=0,035$), enquanto que no G1 não se encontrou alterações estatisticamente significativas ($X^2=0,313$; $gl=2$; $p=0,855$).

2.4.10 LB vs. LG:

- Nesta relação, no G0 e G1, em M0 ($x=2,500$; $gl=2$; $p=0,287$), M1 ($x=3,714$; $gl=4$; $p=0,446$), M2 ($x=2,857$; $gl=4$; $p=0,582$) e M3 ($x=0,467$; $gl=1$; $p=0,495$) não se observou uma relação estatisticamente significativa.

No cruzamento dos momentos temporais com as LB, entre grupos não se obteve uma relação de significância estatística, tanto para G0 ($x=1,816$; $gl=3$; $p=0,611$) como para G1 ($x=1,987$; $gl=6$; $p=0,921$). Do mesmo modo entre o cruzamento de taxa de

fluidoterapia e as LB entre grupos não se obteve em nenhum deles uma relação de significância estatística em todos os momentos temporais com ($x=0,741$; $gl=2$; $p=0,690$).

Quanto ao cruzamento de LB + G0 e das LB + G1 verificou-se que: houve 27 procedimentos de VPOCUS para G0 e 37 VPOCUS para G1; no G0 observou-se 22 VPOCUS com ausência de LB e 5 VPOCUS com LB inferior a 3; Em G1 observaram-se 27 VPOCUS com ausência de LB, 2 VPOCUS com LB inferior a 3 e 8 VPOCUS com presença de LB superior ou igual a 3. Assim sendo encontrou-se uma relação estatisticamente significativa entre a presença de LB em número superior a 3 e presença de SRIS ($X^2=8,439$; $gl=2$; $p=0,015$) com razão de verossemelhança de ($X^2=11,361$; $gl=2$; $p=0,003$) e associação linear por linear de ($X^2=2,905$; $gl=1$; $p=0,088$). De verificar ainda que os resultados obtidos anteriormente são relativamente a 64 VPOCUS.

Por fim, fomos obter o valor estatístico do cruzamento entre a taxa de fluidos com os parâmetros de SRIS onde se observou que a taxa de fluidoterapia com a FC, FR, T°C e LG não apresentaram uma relação de significância estatística, tanto no G0 ($x=0,476$; $gl=2$; $p=0,788$) como no G1 ($x=0,741$; $gl=2$; $p=0,690$) em nenhum dos momentos temporais em relação aos dois grupos.

3. DISCUSSÃO

No presente estudo pioneiro preliminar prospetivo controlado foi possível a comparação inter-grupos, pois a distribuição da amostra populacional foi uniforme quanto à raça idade e peso.

Em relação ao grupo de estudo (G1) observou-se que em 90 % ($n=9$) a FC apresentava-se superior a 160 bpm, de forma constante ao longo dos vários momentos temporais (M1, M2 e M3), sendo justificável por se tratar de animais com instabilidade hemodinâmica, secundário a perdas de fluídos, uma vez que, trabalhou-se com doentes do foro gastrointestinal.

O mesmo ocorre quanto á categoria de FR ao longo dos diversos momentos no G1, pois os doentes apresentavam FR superior a 40 rpm, justificável pelo mesmo modo de serem animais em SRIS positivo. Quanto á temperatura mais uma vez este parâmetro no G1, apresenta uma distribuição oscilatória enquanto que no grupo de controlo (G0) a distribuição foi de uma temperatura normalizada de forma constante. Quanto á categoria

de LG, observou-se 1 doente com neutropenia e 4 com leucocitose, indicando assim uma reação do organismo compensatória a uma lesão grave independentemente do seu carácter infeccioso (Dodge, 2010) (Oh, 2016).

Na caracterização dos doentes em ambos os grupos (G0 e G1) segundo a presença de LB, observou-se que nenhum doente do G0 apresentou LB superior ou igual a 3. Como estes pacientes não tinham critérios para SIRS, este facto está de acordo com Miller (2016) que indica que a presença de 3 ou mais LB entre duas costelas é considerado um sinal ultrassonográfico patológico indicando a possibilidade desta síndrome intersticial em 93% (Biswas, 2017) (Lichtenstein, 2014) tendo como maior causa o edema pulmonar (Lee et. al, 2018) (Volpicelli, 2006). Em sentido rigoroso o estudo não revela a possibilidade da presença destas linhas em 30% da amostra populacional, como se refere na medicina humana (Francisco Neto, 2016), facto justificável possivelmente pelo número reduzido da amostra.

Já no G1 surgiram 2 doentes que no momento da triagem (M0) apresentaram este sinal patológico permanecendo de forma constante em M1, M2 e M3, assim sendo não se verificou um aumento das LB ao longo dos protocolos de fluidoterapia.

O presente estudo encontra-se equilibrado quanto à distribuição da taxa de fluidoterapia entre grupos e ao longo dos seus momentos temporais, de referir que no G1 no momento temporal M3, 70% (n=7) da amostra populacional permanecia em TM contrastando com os dois doentes em G0. Assim sendo, mesmo com esta amostra reduzida verificou-se um aumento evidenciado para G1, dado que permite assegurar que os protocolos de fluidoterapia de manutenção mantidos durante 48h não predis põem a LB.

No presente estudo, os critérios de seleção da amostra populacional, excluindo doenças do sistema cardiorrespiratório, elimina a possibilidade de presenças de LB por edema cardiogénico. Assim a ocorrência de possibilidade de LB após os protocolos de taxa de fluidoterapia passem a ser específicas de uma sobredosagem de fluidos. O aparecimento de LB após a aplicação dos protocolos de fluidoterapia, ou seja, em M1 (ao fim de 4 a 6h) e assim sucessivamente, passam a ser um sinal específico de patologia do parênquima pulmonar. Isto contradiz a definição de LB, como artefactos não específicos indicando apenas um síndrome e não uma doença. (Lee et. al 2018).

Se no presente estudo tivesse ocorrido a presença de LB ao longo do G1 dos diversos momentos temporais, seria possível que tal fosse evidência de sobredosagem de fluídos tendo como diagnóstico diferencial a presença de doenças do síndrome intersticial, tal como, lesão pulmonar aguda (LPA) e síndrome de disfunção respiratória aguda (SDRA) (Miller, 2016) (Saraogi, 2015).

De referir que o protocolo de taxa de fluidoterapia de manutenção foi para ambos os grupos com fluidos cristaloides isotônicos com a finalidade de repor as quantidades diárias de sódio perdidas (Byers, 2016), com indicação para a recuperação do trato gastrointestinal (Drozdzyńska, 2018), e segundo as regras standarizadas pela AAHA (Davis et al. 2013). Este rigor de procedimento terapêutico permite reduzir as possíveis bias do estudo, tal como, doentes com taxas de fluidoterapia inespecíficas são sujeitos a processos de sobredosagem e a descontrolos hemodinâmicos. Por isso devemos continuar a considerar o procedimento de fluidoterapia essencial para o doente crítico (Hopper, 2018).

No presente estudo a procura das LB pela VPOCUS foi efetuada pela sonda de alta frequência (10MHz) estando em concordância com Biswas (2017) e Lichenstein e Mallbrain, (2015) (Abu-Zidan et. al, 2018). A utilização da sonda alta frequência de 10 MHz vai permitir uma observação de maior eficácia, quanto á presença de LB.

Existe uma associação entre a apresentação clínica de dispneia (FR superior a 40 rpm) e a possibilidade do síndrome intersticial (Lee et. al, 2018) (Radzina, 2019), contudo tal não foi possível afirmar com este estudo. Neste grupo de doentes apenas se encontrou uma relação significativa entre FR normais e ausência de LB ($\chi^2=3,750$; gl=1; $p=0,053$) bem como temperaturas corporais fisiológicas e ausência de LB ($\chi^2=4,444$; gl=1; $p=0,035$). Este último resultado vai de acordo com o anteriormente reportado (Volpicelli, 2006).

No presente estudo realizaram-se 64 VPOCUS, mas apenas 8 VPOCUS apresentaram LB superiores ou iguais a 3, uma vez que o protocolo da VPOCUS foi seriado (Gommeren & Boysen, 2018), permitiu estabelecer uma relação estatisticamente significativa entre a probabilidade de presença de LB e doentes SRIS positivos ($\chi^2=8,439$; gl=2; $p=0,015$).

Uma vantagem do presente estudo foi o operador ter conhecimento da diferenciação entre as linhas Z (LZ) e LB, permitindo a contabilização das verdadeiras LB, pois esta distinção é primordial segundo Gommeren & Boysen (2018).

Como limitação do estudo temos o número reduzido da amostra populacional entre grupos e o facto da medida ultrassonográfica ser apenas as LB como identificadoras de sobredosagem de fluidos sem associar a outros parâmetros ultrassonográficos como a medição do rácio aurícula esquerda e aorta (Meneghini et. al, 2016) e do diâmetro da veia cava (Cambournac et. al, 2018); (Agarwal et. al, 2012). De referir ainda que os dois últimos parâmetros foram avaliados visualmente mas não registados. Consideramos ainda outra limitação do estudo este ter sido a população que apenas contemplou a inclusão de cães limitando o conhecimento da problemática nos gatos.

4. CONCLUSÃO

O presente estudo preliminar prospectivo pioneiro controlado evidenciou que os protocolos de fluidoterapia segundo as regras rigorosas do AAHA não aumentam a existência de LB no exame VPOCUS na triagem tanto em doentes de SRIS positivo como em doentes de SRIS negativo.

Assim pode se concluir, que os protocolos de fluidoterapia bem balanceados quanto ao tipo de fluído, a dose e a frequência dificilmente provocarão sinais de dispneia respiratória. Como tal, é pouco provável que surjam imagens ultrassonográficas compatíveis com edema pulmonar por sobredosagem de fluídos. Contudo, este facto deverá ser confirmado numa maior amostra populacional. Concluiu-se ainda que a VPOCUS é uma medida primordial para a primeira abordagem da emergência, concordando com Weile (2018) e Van Schaik (2018).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abu-Zidan, F. M., & Cevik, A. A. (2018). Diagnostic point-of-care ultrasound (POCUS) for gastrointestinal pathology: State of the art from basics to advanced. *World Journal of Emergency Surgery*, 13 (1), 1–14.

Atkinson, P., Bowra, J., Lambert, M., Lamprecht, H., Noble, V., & Jarman, B. (2015). International federation for emergency medicine point of care ultrasound curriculum. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, 17 (2), 161–170.

Biswas, A. (2017). The role of bedside point-of-care ultrasound evaluation of the lung in the critically ill patient. *Journal of Emergency and Critical Care Medicine*. 1 (34) 1 - 7.

Boysen, Søren R., & Lisciandro, G. R. (2013). The use of ultrasound for dogs and cats in the emergency room AFAST and TFAST. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 43 (4), 773–797.

Boysen, Soren R., Rozanski, E. A., Tidwell, A. S., Holm, J. L., Shaw, S. P., & Rush, J. E. (2005). Evaluation of a focused assessment with sonography for trauma protocol to detect free abdominal fluid in dogs involved in motor vehicle accidents. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225 (8), 1198–1204.

Byers, C. G. (2017). Fluid Therapy: Options and Rational Selection. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 47 (2), 359–371.

Cambournac, M., Goy-Thollot, I., Violé, A., Boisvineau, C., Pouzot-Nevoret, C. & Barthélemy, A. (2018). Sonographic assessment of volaemia: development and validation of a new method in dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 59, 174-182

Carter, N. J., & Gay, D. (2018). FAST in the deployed military setting. *Journal of the Royal Army Medical Corps*, 164 (5), 332–334.

Chan, D. L. (2013). Triage 2.0: Re-Evaluation of Early Patient Assessment. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 23 (5).

Dodge, M. R. (2010). SIRS: A systematic approach for medical-surgical nurses to stop the progression to sepsis. *Medical-Surgical Nursing* 19, 11–19.

Drozdzyńska, M. J., Chang, Y., Stanzani, G., & Pelligand, L. (2018). Evaluation of the dynamic predictors of fluid responsiveness in dogs receiving goal-directed fluid therapy. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 45 (1), 22–30.

Dipti, A., Soucy, Z., Surana, A. & Chandra, S. (2012). Role of inferior vena cava diameter in assessment of volume status: a meta-analysis. *American Journal of Emergency Medicine*. 30, 1414 - 1419

Francisco Neto, M. J., Vieira, F. A. C., Rahal Junior, A., Silva, P. S. D. da, & Funari, M. B. de G. (2016). Advances in lung ultrasound. *Einstein (São Paulo)*, 14 (3), 443–448.

Gleeson, T., & Blehar, D. (2018). Point-of-Care Ultrasound in Trauma. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*, 39 (4), 374–383.

Hamilton, M. A., Cecconi, M., & Rhodes, A. (2011). A Systematic Review and Meta-Analysis on the Use of Preemptive Hemodynamic Intervention to Improve Postoperative Outcomes in Moderate and High-Risk Surgical Patients. *International Anesthesia Research Society*, 112 (6), 1392–1402.

Hauptman, J. G., Walshaw, R., & Olivier, N. B. (1997). Evaluation of the sensitivity and specificity of diagnostic criteria for sepsis in dogs. *Veterinary Surgery*, 26 (5), 393–397.

Hayes, G., Mathews, K., Doig, G., Kruth, S., Boston, S., Nykamp, S., Dewey, C. (2011). The Feline Acute Patient Physiologic and Laboratory Evaluation (Feline APPLE) Score: A Severity of Illness Stratification System for Hospitalized Cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 25 (1), 26–38.

Horeczko, T., Green, J., & Panacek, E. (2014). Epidemiology of the Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS) in the Emergency Department. *Western Journal of Emergency Medicine*, 15 (3), 329–336.

Howie, K. (2016). Nursing the critical care patient – part 1: Triage. *European Journal of Companion Animal Practice*, 26 (4), 51–55

Irwin, Z. (2016). Advances in Point-of-Care Thoracic Ultrasound. *Emergency Medicine Clinics of North America*, 34, 151–157.

Hopper, K., Garcia, R., A. & Barter, L. (2018). An online survey of small animal veterinarians regarding current fluid therapy practices in dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 252 (5) 553 - 559

Köster, L. S., Fosgate, G. T., Suchodolski, J., Lidbury, J., & Steiner, J. M. (2019). Comparison of biomarkers adiponectin, leptin, C-reactive protein, S100A12, and the Acute Patient Physiologic and Laboratory Evaluation (APPLE) score as mortality predictors in critically ill dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 29 (2), 154–160.

Lee, F. C. Y., Jenssen, C., & Dietrich, C. F. (2018). A common misunderstanding in lung ultrasound: The comet tail artefact. *Medical Ultrasonography*, 20 (3), 379–384.

Lichtenstein, D., & Malbrain, M. L. N. G. (2015). Critical care ultrasound in cardiac arrest. Technological requirements for performing the SESAME-protocol — a holistic approach. *Anestezjologia Intensywna Terapia*, 47 (5), 471–481

Lichtenstein, D., Mezière, G., & Seitz, J. (2009). The dynamic air bronchogram: A lung ultrasound sign of alveolar consolidation ruling out atelectasis. *American College of Chest Physicians*, 135 (6), 1421–1425.

Lisciandro, S. R., (2016). Lung Ultrasound in Small Animals: The Vet BLUE. In: *Focused Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner*, Wiley, USA.

Lisciandro, G. R. (2011). Abdominal and thoracic focused assessment with sonography for trauma, triage, and monitoring in small animals. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 21 (2), 104–122.

Lichtenstein, D., & Mauriat, P. (2014). Lung Ultrasound in the Critically Ill Neonate. *Current Pediatric Reviews*, 8 (3), 217–223.

Marik, P. E., Baram, M. & Vahid. (2008). Does Central Venous Pressure Predict Fluid Responsiveness? A Systematic Review of the Literature and the Tale of Seven Mares. *American College of Chest Physicians*. 134 (1) 172 – 178.

Marik, P. E. & Cavallazzi, R. (2013). Does the Central Venous Pressure Predict Fluid Responsiveness? An Updated Meta-Analysis and a Plea for Some Common Sense. *Society of Critical Care Medicine*. 41 (7) 1774 – 1781

Marshall, J. C., Vincent, J., Fink, M. P., Cook, D. J., Rubenfeld, G., Foster, D., Reinhart, K. (2003). Measures, markers, and mediators: Toward a staging system for clinical sepsis. A Report of the Fifth Toronto Sepsis Roundtable, Toronto, Ontario, Canada, October 25–26, 2000. *Critical Care Medicine*. 1560 – 1567, 31 (5).

Mazzaferro, E. (2013). *Small Animal Fluid, Electrolyte and Acid-base Disorders* (pp. 8-72). London, UK: Manson Publishing Ltd.

Meneghini, C., Rabozzi, R. & Franci, P. (2016). Correlation of the ratio of caudal vena cava diameter and aorta diameter with systolic pressure variation in anesthetized dogs. *American Journal of Veterinary Research*. 137 – 143, 77 (2).

McMurray, J., & Boysen, S. (2017). Small animal point of care ultrasound techniques. *Veterinary Ireland Journal*, 7 (11), 613–619.

Miller, A. (2016). Practical Approach to Lung Ultrasound. *British Journal of Anaesthesia*. 16 (2), 39–45.

Oh, H. S., Bae, E. K., Lim, S. Y., Oh, J. H., Han, S. Y., & Seo, W. S. (2016). Temporal Changes in Physiological Parameters of Systemic Inflammatory Response Syndrome During the Three Days Prior to a Diagnosis of Sepsis: A Case Control Study. *Journal of Clinical Nursing*, 25 (21–22), 3176–3188.

Radzina, M., & Blederer, J. (2019). Ultrasonography of the Lung. *Fortschr Rontgenstr* (February), 1 – 15.

Randels, A. (2013). Response Syndrome. *Veterinary Technican* (February), 1–7.

Rockar, R. A., Drobatz, K. S., & Shofer, F. S. (1994). Development Of A Scoring System For The Veterinary Trauma Patient. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 4 (2), 77–83.

Roth, J., Bauer, N., Gommeren, K., Peeters, D., Moritz, A., Desmas, I., & Garcia, A. (2017). Inflammatory cytokine and C-reactive protein concentrations in dogs with systemic inflammatory response syndrome. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 28 (1), 9–19.

Rowell, S. E., Barbosa, R. R., Holcomb, J. B., Fox, E. E., Barton, C. A., Schreiber, M. A., Warner, K. J. (2019). The Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) in Hypotensive Injured Patients Frequently Fails to Identify the Need

for Laparotomy: A Multiinstitutional Pragmatic Study. *Trauma Surgery and Acute Care Open*, 4(1), 11–16.

Russell, L., Østergaard, M. L., Nielsen, M. B., Konge, L., & Nielsen, K. R. (2018). Standardised Assessment of Competence in Focused Assessment with Sonography for Trauma. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 62 (8), 1154–1160.

Saraogi, A. (2015). Lung ultrasound: Present and future. *Lung India*, 32 (3), 250 – 257.

Shafford, H., Davis, H., Jensen, T., Meyer, R., Johnson, A., Rucinsky, R., & Knowles, P. (2013). 2013 AAHA/AAFP Fluid Therapy Guidelines for Dogs and Cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 49 (3), 149–159.

Sibbald, W. J., Cerra, F. B., Balk, R. A., Dellinger, R. P., Knaus, W. A., Bone, R. C., Fein, A. M. (2007). Definitions for Sepsis and Organ Failure and Guidelines for the Use of Innovative Therapies in Sepsis. *Chest*, 101 (6), 1644–1655.

Valle Alonso, J., Turpie, J., Farhad, I., & Ruffino, G. (2019). Protocols for Point-of-Care-Ultrasound (POCUS) in a Patient with Sepsis; An Algorithmic Approach. *Bulletin of Emergency and Trauma*, 7 (1), 67–71.

Van Schaik, G. W. W., Van Schaik, K. D., & Murphy, M. C. (2018). Point-of-Care Ultrasonography (POCUS) in a Community Emergency Department: An Analysis of Decision Making and Cost Savings Associated With POCUS. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 1–8.

Via, G., Ticino, C., Storti, E., Ospedaliera, A., Ca, N., Neri, L. Mojoli, F. (2012). Lung Ultrasound in the ICU: from diagnostic instrument to respiratory monitoring Tool. *Minerva Anestesiologica*. 78 (11), 1282 – 1296.

Weile, J., Laursen, C. B., Frederiksen, C. A., Graumann, O., Sloth, E., & Kirkegaard, H. (2018). Point-of-care ultrasound findings in unselected patients in an emergency department - Results from a prospective observational trial. *BMC Emergency Medicine*, 18 (1), 1–8.

Xirouchaki, N., Kondili, E., Prinianakis, G., Malliotakis, P., & Georgopoulos, D. (2014). Impact of lung ultrasound on clinical decision making in critically ill patients. *Intensive Care Medicine*, 40 (1), 57–65.

Young, B. C., Prittie, J. E., Fox, P., & Barton, L. J. (2014). Decreased central venous oxygen saturation despite normalization of heart rate and blood pressure post shock resuscitation in sick dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 24 (2), 154–161.

Zieleskiewicz, L., Fresco, R., Duclos, G., Antonini, F., Mathieu, C., Medam, S., Leone, M. (2018). Integrating extended focused assessment with sonography for trauma (eFAST) in the initial assessment of severe trauma: Impact on the management of 756 patients. *Injury*, 49 (10), 1774–1780.

ANEXOS

Anexo I

Dados da amostra populacional (n=20) utilizados para amostra estatística.

Tabela 16: Legenda dos dados da amostra populacional: **CR** (Raça); **CP** (Peso); **CI** (Idade); **CSX** (Sexo); **CMT** (Momentos Temporais); **CSFC** (Frequência Cardíaca); **CSFR** (Frequência Respiratória); **CST** (Temperatura); **CSLG** (Leucograma); **CB** (Linhas B); **CTF** (Taxa de Fluidoterapia).

Categoria	0	1	2	3
C_R	Indeterminada	Definida		
C_P	≤ 20 Kg	> 20 Kg		
C_I	≤ 6	> 6		
C_{SX}	Macho	Fêmea		
C_{MT}	Admissão	4-6h	12-24h	24h-48h
C_{SFC}	> 160	< 160		
C_{SFR}	> 40	< 40		
C_{ST}	< 37,8	Normal	> 39,7	
C_{SLG}	< 6	> 16	Normal	
C_B	Ausência	< 3	≥ 3	
C_{TF}	Taxa de Manutenção	Taxa de Desidratação 5%	Taxa de Desidratação 10%	

Tabela 17: Dados da amostra populacional G0 (n=10)

G	CMT	CSX	CI	CP	CR	CSFC	CSFR	CST	CSLG	CB	CTF
G0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	0
G0	1	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0
G0	0	1	1	0	0	1	1	2	2	0	1
G0	1	1	1	0	0	0	1	1	2	0	0
G0	0	1	0	0	1	1	0	1	2	0	0
G0	1	1	0	0	1	1	0	1	2	0	0
G0	0	1	0	0	0	1	0	1	2	0	0
G0	1	1	0	0	0	1	0	1	2	0	0
G0	0	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0
G0	1	1	1	0	0	1	1	2	2	1	0
G0	2	1	1	0	0	1	0	1	2	0	0
G0	3	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0
G0	0	0	1	0	1	1	1	1	2	1	0
G0	1	0	1	0	1	1	1	1	2	1	0
G0	2	0	1	0	1	1	1	1	2	1	0
G0	3	0	1	0	1	1	1	1	2	1	0
G0	0	0	1	1	0	1	0	1	2	0	2
G0	1	0	1	1	0	1	0	1	2	0	2
G0	2	0	1	1	0	1	0	1	2	0	2
G0	0	1	1	0	1	1	0	1	2	0	1
G0	1	1	1	0	1	1	0	1	2	0	1
G0	2	1	1	0	1	1	0	1	2	0	1
G0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	0	0
G0	1	0	0	0	1	1	1	1	2	0	0
G0	2	0	0	0	1	1	0	1	2	0	0
G0	0	0	0	1	1	1	0	1	2	0	1
G0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	0	1

Tabela 18: Dados da amostra populacional G1 (n=10)

G	CMT	CSX	CI	CP	CR	CSFC	CSFR	CST	CSLG	CB	CTF
G1	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0
G1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
G1	2	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
G1	3	1	1	0	0	0	0	1	2	0	0
G1	0	1	1	1	1	0	0	2	2	2	0
G1	1	1	1	1	1	1	0	2	2	2	0
G1	2	1	1	1	1	0	0	1	2	2	0
G1	3	1	1	1	1	0	0	1	2	2	0
G1	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0
G1	1	0	0	0	1	0	0	2	1	1	0
G1	2	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
G1	3	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0
G1	0	1	1	0	1	0	0	0	2	0	2
G1	1	1	1	0	1	0	0	1	2	0	0
G1	2	1	1	0	1	0	0	1	2	0	0
G1	3	1	1	0	1	0	0	1	2	0	0
G1	0	1	0	0	1	0	0	1	2	2	0
G1	1	1	0	0	1	0	0	1	2	2	0
G1	2	1	0	0	1	0	0	1	2	2	0
G1	3	1	0	0	1	1	1	1	2	2	0
G1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
G1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
G1	2	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0
G1	0	1	1	0	1	1	0	2	2	0	0
G1	1	1	1	0	1	0	0	1	2	0	0
G1	2	1	1	0	1	0	0	1	2	1	0
G1	0	1	0	1	1	0	0	1	2	0	2
G1	1	1	0	1	1	0	0	1	2	0	0
G1	2	1	0	1	1	0	0	1	2	0	0
G1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
G1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
G1	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
G1	3	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
G1	0	1	1	1	1	0	0	2	1	0	1
G1	1	1	1	1	1	0	0	2	1	0	1
G1	2	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
G1	3	1	1	1	1	0	0	1	2	0	0