



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Dissertação

**Estudo comparativo dos efeitos dos anestésicos voláteis
Isoflurano e Sevoflurano nos parâmetros de vitalidade e
sobrevivência em cachorros nascidos por cesariana**

Ana Catarina António Santiago

Orientador(es) | Rita Payan-Carreira
David Orlando Ferreira
Hugo Miguel Sampaio de Oliveira

Évora 2024



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Dissertação

**Estudo comparativo dos efeitos dos anestésicos voláteis
Isoflurano e Sevoflurano nos parâmetros de vitalidade e
sobrevivência em cachorros nascidos por cesariana**

Ana Catarina António Santiago

Orientador(es) | Rita Payan-Carreira
David Orlando Ferreira
Hugo Miguel Sampaio de Oliveira

Évora 2024



A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

Presidente | Ricardo Jorge Romão (Universidade de Évora)

Vogais | Catarina Lavrador (Universidade de Évora) (Arguente)
Rita Payan-Carreira (Universidade de Évora) (Orientador)

Agradecimentos

Em primeiro lugar, quero agradecer aos meus pais e ao meu irmão por estarem sempre comigo em todas as etapas boas e em todas as dificuldades e obstáculos que surgiram no meu caminho. Muito obrigada pelo apoio e amor incondicional inestimável, pelas oportunidades, pela educação, pela dedicação e toda a ajuda a nível académico e a nível pessoal. Tudo o que sou e que consegui alcançar, foi por terem acreditado em mim e por me inspirarem a aspirar ser a melhor versão de mim.

Agradeço à Professora Rita Payan Carreira e ao Professor David Ferreira por terem aceitado serem os meus orientadores neste projeto; obrigada por todos os conselhos, pela paciência e disponibilidade, mesmo antes do início deste trabalho.

Quero agradecer especialmente aos diretores do Hospital da Tapada das Mercês, dona Paula Oliveira, e ao dr. Hugo Oliveira por me acolherem na sua equipa brilhante. Sem o excelente apoio, paciência, simpatia, confiança, ensinamentos e orientação que me deram, certamente não teria sido possível fazer este projeto. Estagiar no HVT foi uma experiência que irei sempre recordar com muito carinho.

Agradeço também a toda a equipa do HVT, a todos os auxiliares, enfermeiros, médicos veterinários e aos outros estagiários por toda a ajuda e partilha de conhecimentos. Aprendi imenso com todos durante o tempo que estive a trabalhar ao vosso lado.

Agradeço também ao Dr. Nuno Carmo e à Plurivet, entidade que facilitou a aquisição de tiras de medição sérica de lactato, e que dessa forma permitiu o seu uso na recolha de dados para este estudo. Obrigada pela oportunidade dada, que tornou este projeto muito mais interessante.

Por fim, quero agradecer ao Dr. Miguel Dias, uma figura crucial neste desafio.

A todos, um sincero obrigada.

Estudo comparativo dos efeitos dos anestésicos voláteis *Isoflurano* e *Sevoflurano* nos parâmetros de vitalidade e sobrevivência em cachorros nascidos por cesariana

Resumo

Qualquer tratamento em cadelas gestantes deve ser convenientemente ponderado, pelo risco inerente de os fármacos atravessarem a placenta. Nas situações que exigem a realização de cesariana, é inevitável submeter os cachorros aos efeitos dos agentes anestésicos. Dada a fisiologia imatura do neonato, é crucial que o médico veterinário selecione fármacos que potenciem a sobrevivência da ninhada.

O objetivo deste estudo foi comparar a recuperação anestésica de cachorros neonatos nascidos por cesariana com recurso a *isoflurano* e *sevoflurano*, de modo a averiguar qual dos dois protocolos anestésicos é mais vantajoso. Para este efeito, mediu-se o índice APGAR das crias de todas as 26 ninhadas; e em 12 ninhadas, recorreu-se ainda à medição da lactatémia, comparando os valores de lactato do primeiro cachorro a nascer com os do último irmão a nascer, por um período de 2 horas.

Os resultados deste estudo revelaram que a taxa de sobrevivência e a viabilidade das crias foram significativamente superiores nos grupos onde foi usado sevoflurano, mas apenas em cesarianas não eletivas e nos primeiros 10 minutos de vida. Para as cesarianas eletivas, não existiram diferenças significativas.

Também não houve diferenças na sobrevivência nem na vitalidade neonatal entre o primeiro e o último cachorro a nascer, dentro da mesma ninhada.

Palavras chave: neonatologia, cão, cesariana, APGAR, isoflurano, sevoflurano.

Comparison of the effects of the volatile anesthetics *Isoflurane* and *Sevoflurane* on the vitality and survival parameters in puppies born by cesarean section

Abstract

All treatments in pregnant dogs should be carefully evaluated, because of the possibility for the drug to cross the placenta. Whenever a cesarian section is necessary, the unborn puppies will be exposed to the drugs given to the mother. It is crucial that the practitioner selects the drugs which will enhance the survival of the litter, as neonates have immature hepatic and renal physiology.

The current study focuses on assessing the anesthetic recovery of puppies born through cesarian section, to determine which inhalatory anesthetic protocol, isoflurane or sevoflurane, might be the most advantageous.

The comparison used data from both elective and non-elective C-sections. It was based on neonate's APGAR scores (in 26 litters) and the values of the measured peripheral blood lactate in the first and last born puppies (in 12 litters), over the span of 2 hours.

The results revealed that, in non-elective cesarian sections, the puppies' recovery was significantly quicker when sevoflurane was used, but only for the first 10 minutes of life. In elective surgeries, there were no differences between procedures performed with isoflurane and sevoflurane.

No differences were found in the survival or neonatal vitality between the first and the last pup born, within the same litter.

Key words: neonatology, dog, cesarian-section, APGAR, isoflurane, sevoflurane.

Índice

Agradecimentos	I
Resumo	II
Abstract	III
Índice	IV
Índice de tabelas	VI
Índice de gráficos	VIII
Índice de figuras	IX
Lista de abreviaturas, acrónimos e Siglas	X
Introdução	1
I - Descrição do local de estágio: Hospital Veterinário da Tapada das Mercês	1
II - Relatório de casuística	2
1. Análise casuística	2
1.1. <i>Distribuição da casuística por espécie animal</i>	3
1.2. <i>Distribuição da casuística por área clínica</i>	3
1.2.1. Clínica médica	3
1.2.2. Clínica cirúrgica	7
1.2.3. Procedimentos auxiliares de diagnóstico	12
1.2.4. Imagiologia	13
1.2.5. Medicina preventiva	15
2. Avaliação crítica do período de estágio	16
III - Estudo comparativo dos efeitos dos anestésicos voláteis isoflurano e sevoflurano nos parâmetros de vitalidade e sobrevivência em cachorros nascidos por cesariana	18
1. Reprodução em canídeos	21
1.1. <i>Determinação do termo da gestação e do dia do parto</i>	21
1.2. <i>Estimativa da idade gestacional para decisões cirúrgicas</i>	25
1.3. <i>Parto</i>	25
1.3.1. Abordagem e sinais clínicos/laboratoriais	25
1.3.2. Medição da Progesterona para previsão do momento do parto	26
1.3.3. Eventos do Parto normal	28
2. Neonatologia	29
2.1. <i>Características particulares dos animais neonatos</i>	29
2.2. <i>Transferência de imunidade passiva</i>	32
2.2.1. Barreira intestinal dos cachorros neonatos, ingestão do colostro e amamentação	32
2.3. <i>Problemas que podem condicionar a sobrevivência dos neonatos</i>	34
2.3.1. Distócia	35
2.3.2. Instinto materno fraco ou inexistente	37
2.3.3. Ingestão insuficiente de colostro pelos cachorros	37
2.3.4. Produção de leite insuficiente	38
2.3.5. Cachorros débeis ou com problemas de saúde congénitos	38
2.3.6. Maneio inadequado pelo tutor	38
3. Cesariana em cadelas	39
3.1. <i>Qual o momento indicado para fazer cesariana?</i>	39
3.2. <i>Resumo da técnica cirúrgica</i>	40

3.2.1.	Preparação pré-cirúrgica	40
3.2.2.	Procedimento cirúrgico	41
3.2.3.	Complicações cirúrgicas	44
4.	Anestesiologia em cadelas gestantes e neonatos	44
4.1.	<i>Indução – propofol</i>	46
4.2.	<i>Manutenção – anestesia geral volátil</i>	48
4.2.1.	Considerações ambientais	48
4.2.2.	Isoflurano	48
4.2.3.	Sevoflurano	49
5.	Reanimação e cuidados especiais a ter com cachorros neonatos	51
5.1.	<i>Fármacos usados na reanimação de neonatos</i>	54
6.	Parâmetros de avaliação da vitalidade e sobrevida	54
6.1.	<i>Parâmetros de Avaliação Subjetivos</i>	55
6.1.1.	Índice APGAR em Medicina Veterinária	56
6.1.2.	Outros métodos de avaliação neonatal	58
6.2.	<i>Parâmetros de Avaliação Objetivos – exames complementares</i>	59
7.	Análise dos efeitos das anestésias voláteis «isoflurano» e «sevoflurano» na viabilidade de cachorros neonatos	61
7.1.	<i>Objetivos</i>	61
7.1.1.	Análise e determinação de diferenças na sobrevivência e vitalidade neonatal	61
7.1.2.	Influência do tempo de exposição dos cachorros à anestesia volátil na vitalidade e sobrevivência neonatal	61
7.1.1.	Análise e determinação de diferenças entre o primeiro e o último irmão a nascer, na mesma ninhada	62
7.2.	<i>Materiais e métodos</i>	62
7.2.1.	Cadelas	63
7.2.2.	Amostragem	63
7.2.3.	Protocolo pré-anestésico e de indução padronizado	65
7.2.4.	Protocolo anestésico utilizado neste estudo	65
7.2.5.	Abordagem à ninhada	65
7.2.5.1.	Dificuldades técnicas e limitações	67
7.3.	<i>Resultados e discussão</i>	68
7.3.1.	Cachorros nascidos	68
7.3.2.	Tamanho da ninhada	70
7.3.3.	Taxas de sobrevivência	71
7.3.3.1.	Influência do tamanho da ninhada na taxa de mortalidade	71
7.3.3.2.	Influência do porte da mãe na taxa de mortalidade	73
7.3.4.	Análise dos índices APGAR	76
7.3.5.	Análise das diferenças entre o primeiro e o último cachorro a nascer, por ninhada	83
7.3.6.	Análise dos valores séricos de lactato	85
7.3.6.1.	Influência do método de colheita de sangue nos valores séricos de lactato	86
7.3.7.	Interpretação dos resultados	86
	Considerações finais	96
	Bibliografia	98
	Anexos	104

Índice de tabelas

Tabela 1 - Distribuição dos procedimentos observados pelas áreas clínicas abordadas	3
Tabela 2 - Distribuição casuística dos procedimentos realizados no âmbito da clínica médica, por especialidade e por espécie animal	4
Tabela 3 - Distribuição casuística dos procedimentos realizados no âmbito da clínica cirúrgica, por especialidade e por espécie animal	7
Tabela 4 – Procedimentos cirúrgicos realizados durante o estágio curricular incluídos na categoria «Cirurgia de tecidos moles»	8
Tabela 5 – Procedimentos cirúrgicos realizados durante o estágio curricular incluídos na categoria de «Outros procedimentos cirúrgicos»	9
Tabela 6 – Procedimentos cirúrgicos realizados durante o estágio curricular incluídos na categoria de «Cirurgia odontológica»	10
Tabela 7 – Procedimentos cirúrgicos realizados durante o estágio curricular incluídos na categoria de «Cirurgia ortopédica»	10
Tabela 8 – Procedimentos cirúrgicos realizados durante o estágio curricular incluídos na categoria de «Cirurgia oftalmológica» e «Cirurgia plástica e reconstrutiva»	11
Tabela 9 – Distribuição casuística dos procedimentos auxiliares e de diagnóstico realizados, por especialidade e por espécie animal	13
Tabela 10 – Distribuição casuística dos procedimentos realizados no âmbito da Imagiologia, por especialidade e por espécie animal	14
Tabela 11 – Distribuição casuística dos procedimentos realizados no âmbito da medicina preventiva, por espécie animal	16
Tabela 12 - Estruturas e características fetais possíveis de observar por ecografia que são indicativos do tempo de gestação (com o pico de LH como referência)	22
Tabela 13 – Fórmulas disponíveis para estimar a idade gestacional em cachorros	23
Tabela 14 – Cronologia de eventos que são indicadores de parto eminente	26
Tabela 15 - Previsão no momento do parto com recurso aos valores séricos de Progesterona	27
Tabela 16 - Quadro clínicos comuns em neonatos	32
Tabela 17 – Cronologia da proporção de IgG's absorvidas para a corrente sanguínea do cachorro com origem no colostro ingerido	34
Tabela 18 – Classificação e definição de causas e sinais clínicos de distócia	36
Tabela 19 – Pontuação no Índice APGAR modificado para cachorros neonatos	57
Tabela 20 – Interpretação e prognóstico associado a valores do índice APGAR, nos primeiros 5 minutos de vida	57
Tabela 21 – Tempos de exposição dos cachorros à anestesia volátil	62
Tabela 22 – Distribuição da amostragem de cadelas incluídas no estudo	63
Tabela 23 - Distribuição das cesarianas feitas pelas raças das cadelas	64
Tabela 24 – Quantidade de cesarianas em estudo, consoante o tipo de cesariana, protocolo anestésico volátil usado e medição de lactato sérico	65
Tabela 25 – Distribuição da amostragem de cachorros nascidos	69
Tabela 26 – Número de cachorros nascidos por ninhada	70

Tabela 27 – Relação entre o tamanho da ninhada com a sobrevivência dos cachorros	71
Tabela 28 – Taxas de sobrevivência dos cachorros consoante o porte da cadela progenitora, ao longo do tempo, considerando todos os cachorros nascidos	74
Tabela 29 – Taxas de sobrevivência dos cachorros consoante o porte da cadela progenitora, ao longo do tempo, considerando que o tamanho das populações é sempre o mesmo	75
Tabela 30 – Comparação da lactatemia obtida no cordão umbilical e nas patas em dois momentos (10 minutos e 2h de vida)	86
Tabela 31 – Valores P resultantes dos testes estatísticos ANOVA realizados de modo a determinar se existe diferença significativa na lactatemia entre diferentes grupos	91
Tabela 32 – Valores P resultantes dos testes estatísticos ANOVA realizados de modo a determinar se existe diferença significativa na lactatemia entre os primeiros cachorros a nascer e os últimos cachorros a nascer	93

Índice de gráficos

Gráfico 1 - Distribuição da casuística por espécie animal _____	3
Gráfico 2 – 2.a Número de cachorros nascidos por ninhada; 2.b Distribuição das cesarianas consoante o tamanho da ninhada _____	71
Gráfico 3 – Evolução das taxas de sobrevivência global e da proporção de cachorros vivos ao longo do tempo _____	73
Gráfico 4 – Evolução das taxas de sobrevivência por porte ao longo do tempo _____	75
Gráfico 5 – Distribuição da frequência relativa da incidência de cachorros consoante o seu índice APGAR, em momentos diferentes, com tipos de cesariana diferentes e para anestésias diferentes _____	77
Gráfico 6 – Evolução dos valores de APGAR ao longo do tempo, em cesarianas eletivas e não eletivas, independentemente da anestesia volátil usada _____	78
Gráfico 7 – Distribuição da frequência relativa da incidência de cachorros com diferentes graus de stress fetal ao longo do tempo, em cesarianas eletivas e não eletivas, independentemente da a anestésias volátil usada _____	79
Gráfico 8 – Evolução dos valores de APGAR ao longo do tempo, com anestesia volátil isoflurano e sevoflurano, independentemente do tipo de cirurgia _____	80
Gráfico 9 – Distribuição da frequência relativa da incidência de cachorros com diferentes graus de stress fetal, ao longo do tempo, com anestesia volátil isoflurano e sevoflurano, independentemente do tipo de cirurgia _____	80
Gráfico 10 – Evolução dos valores de APGAR ao longo do tempo, consoante o tipo de cirurgia e consoante a anestésias volátil usada _____	82
Gráfico 11 - Distribuição da frequência relativa da incidência de cachorros com diferentes graus de stress fetal, ao longo do tempo, consoante o tipo de cirurgia e consoante a anestésias volátil usada _____	82
Gráfico 12 – Distribuição da frequência relativa da incidência de 1º cachorros e últimos cachorros a nascer com diferentes graus de stress fetal, ao longo do tempo, consoante o tipo de cirurgia e protocolo anestésico volátil usado _____	84
Gráfico 13 – Evolução dos valores séricos de lactato e dos índices APGAR dos respetivos cachorros, no primeiro e último cachorro a nascer, de ninhadas diferentes, consoante o tipo de cirurgia e anestesia volátil usada, ao longo do tempo _____	89
Gráfico 14 – Lactatémia dos primeiros cachorros a nascer, aos 10 minutos e às 2 horas, nas cirurgias eletivas e não eletivas _____	93
Gráfico 15 – Lactatémia dos primeiros e dos últimos cachorros a nascer, aos 10 minutos e às 2 horas, nas cirurgias feitas com isoflurano e sevoflurano _____	94
Gráfico 16 – Lactatémia dos primeiros cachorros a nascer, aos 10 minutos e às 2 horas, nas cirurgias eletivas e não eletivas, feitas com isoflurano _____	94
Gráfico 17 – Valores de lactatémia e de índice APGAR dos primeiros cachorros a nascer de cesarianas feitas com isoflurano, às 2 horas _____	95

Índice de figuras

Figura 1 – Passos da técnica cirurgica de uma cesariana (A,B,C,D e E) _____	43
Figura 2 - Desobstrução das vias aéreas com cateter DeLee Suction trap _____	52
Figura 3 – Localização do <i>Philtrum</i> , no plano nasal do cão _____	52
Figura 4 - Estabilização da cabeça, pescoço e coluna do cachorro para fazer manobras de reanimação em segurança _____	53

Lista de abreviaturas, acrónimos e Siglas

% - Frequência Relativa

APGAR – Aparência, Pulso, Gesticulação (ou Irritabilidade Reflexa), Atividade e Respiração (Appearance, Pulse, Grimace, Activity and Respiration)

ASA - *American Society of Anesthesiologists*

BD – Diâmetro Corporal (Body Diameter)

BOAS – Síndrome Obstrutiva Braquicefálica (Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome)

BPD – Diâmetro Biparietal (Body Biparietal Diameter)

bpm – Batimentos por Minuto

CRIB – Índice de Risco Clínico em Neonatos (Clinical Risk Index For Babies)

CRL – Comprimento Craneo-Caudal (Crown-Rump Length)

DBP – Dias Antes do Parto (Days Before Parturition)

DPTV – Vesícula Fetal Diencefalo-Telencefálica (Fetal Diencephalo-Telencephalic Vesicle)

eCG – Gonadotrofina Coriônica Equina (Equine Corionic Gonadotrofine)

ELISA – Ensaio de Imunoabsorção Enzimática (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)

FiO₂ - fração inspirada de oxigênio

FL – Comprimento do fêmur (Femur's Length)

FSH – Hormona Estimuladora dos Folículos (Follicle Stimulating Hormone)

GA – Idade Gestacional, em dias após o pico de LH (Gestational Age)

GnRH – Hormona libertadora de gonadotrofinas (Gonadotrofine Releasing Hormone)

hCG - Gonadotrofina Coriônica Humana (Human Corionic Gonadotrofine)

HVT - Hospital Veterinário da Tapada das Mercês

IBD – Síndrome de Cólon Irritável (Inflammatory Bowel Disease)

ICC – Cavidade Coriônica (Inner Chorionic Cavity)

IgA – Imunoglobulinas A

IgG – Imunoglobulinas G

IV – Intravenoso

LH - Hormona Luteinizante (Luteinizing Hormone)

min – Minutos

n - Frequência absoluta

n – Valor Numérico Absoluto

ODU – Diâmetro Uterino Exterior (Outer Uterine Diameter)

PaCO₂ - Pressão parcial de dióxido de carbono arterial

PaO₂ – Pressão parcial de oxigênio arterial

PCR – Reação Polimerase em Cadeia (Polymerase Chain Reaction)

PIF - Peritonite Infeciosa Felina

PRISM – Risco de Mortalidade Pediátrica (Pediatric Risk Of Mortality)

PT – Espessura Placentária (Placental Thickness)

rpm - Respirações por minuto

s - Segundos

SNAP – Índice para Fisiologia Neonatal Aguda (Score For Neonatal Acute Physiology)

TAC - Tomografia Assistida Computorizada

TCI – Infusão alvo-controlada (Target-controlled infusion)

TIVA – anestesia intravenosa total (Total intravenous anesthesia)

TPLO – Osteotomia de Nivelamento do Planalto Tibial (Tibial Plateau Leveling Osteotomy)

TTTT – Ferramenta de Transposição da Tuberosidade Tibial (Tibial Tuberosity Transposition Tool)

Introdução

O presente trabalho teve por base as atividades desenvolvidas em contexto do estágio curricular do Mestrado Integrado de Medicina Veterinária da Universidade de Évora. A totalidade do estágio decorreu no Hospital Veterinário da Tapada das Mercês (HVT), com início no dia 1 de novembro de 2021 e término no dia 30 de abril de 2022, num total de 6 meses de estágio.

Este relatório inclui duas componentes. Na primeira parte reporta-se a casuística acompanhada no HVT, enquanto que na segunda parte desenvolve uma monografia relativa ao efeito dos protocolos anestésicos na vitalidade e sobrevivência dos cachorros nascidos por cesariana, revendo-se alguns aspetos da reprodução e neonatologia em Cães. Em complemento a esta monografia, faz-se a apresentação dos resultados da análise comparativa dos efeitos dos protocolos anestésicos voláteis isoflurano e sevoflurano sobre os parâmetros de vitalidade e sobrevivência em cachorros nascidos por cesariana.

Durante o estágio, procurei ser útil, disponível, e proativa, com o objetivo de promover o bom funcionamento do Hospital nas tarefas que me eram possíveis, desde manter os espaços organizados e desimpedidos, a prever as necessidades do médico veterinário e outros membros da equipa, de modo a preparar e fornecer os materiais necessários no momento mais adequado.

Dei o meu melhor para aproveitar as experiências vividas durante o estágio, e sei que dei de volta tanto quanto era capaz, mesmo apesar dos contratemplos inevitáveis do dia-a-dia.

I - Descrição do local de estágio: Hospital Veterinário da Tapada das Mercês

Apesar de pequeno em comparação com outros hospitais, o Hospital da Tapada das Mercês tem uma equipa muito completa, composta por médicos veterinários, enfermeiros, auxiliares, rececionistas, e estagiários em estágios curriculares e extracurriculares.

Possui dois consultórios, uma sala de imagiologia equipada com raio-X e dois ecógrafos, uma sala de cirurgia; farmácia; sala de lavagem e esterilização de material; um escritório/laboratório de análises clínicas, equipado com máquinas de hemograma e de análises bioquímicas, assim como microscópio; um espaço destinado a cuidados estéticos (banhos e tosquiadas); uma sala de descanso e refeições para os funcionários. As instalações de internamento estão divididas em quatro espaços distintos: internamento para cães, um pátio para proporcionar acesso ao exterior controlado aos cães internados, uma sala para animais com doenças infectocontagiosas e sala de tratamento. Na sala de tratamento são feitos vários procedimentos médicos, e estão internados os pacientes mais graves (para uma monitorização mais próxima), assim como gatos. Associado às infraestruturas do hospital, existe ainda um pequeno apartamento que é usado para armazenamento de materiais e pode ser alugado a eventuais estagiários e funcionários.

O HVT oferece serviços de consultas, internamento, cirurgia, consultas ao domicílio, exames imagiológicos (radiologia e ecografia), endoscopia e análises clínicas.

Enquanto hospital Veterinário, está aberto ao público todos os dias, 24h por dia, durante todo o ano.

II - Relatório de casuística

A rotina diária do estágio realizado consistiu sobretudo em acompanhar o Dr. Hugo Oliveira, diretor clínico do HVT e orientador de estágio, nas suas funções, compreendendo consultas, imagiologia e cirurgia em diferentes áreas clínicas.

Pelo horário de expediente do Dr. Hugo Oliveira, pela casuística e por necessidade no hospital, uma grande parte do estágio incidiu sobre clínica cirúrgica. No entanto, sempre que necessário ou oportuno, o estágio incluiu ainda o acompanhamento dos restantes médicos veterinários da equipa. A natureza versátil deste estágio permitiu o contacto com todas as áreas clínicas oferecidas no Hospital.

Durante o estágio no Hospital da Tapada das Mercês, enquanto estagiária de final de curso de Medicina Veterinária, foi-me permitido acompanhar quase todas as áreas clínicas de que o hospital dispõe, nomeadamente áreas de medicina preventiva, clínica médica ou medicina interna, clínica cirúrgica, procedimentos auxiliares de diagnóstico, em particular as diferentes técnicas de imagiologia. A única área que não foi possível acompanhar foi a de acupuntura veterinária, que é oferecida por um médico veterinário independente, pois durante o período de estágio não houve marcações para esta especialidade. Foi ainda possível acompanhar o trabalho do médico veterinário independente Dr. Guilherme Valadares enquanto especialista em ecografia e ecocardiografia.

1. Análise casuística

Durante os 6 meses de estágio, participei e apoiei o corpo clínico num total de 815 atividades e procedimentos, dos quais 808 foram procedimentos veterinários ou de enfermagem com contacto direto com os animais, num total de 581 animais admitidos para consulta, internamento e urgência.

É de notar que a maioria dos animais foi alvo de mais do que um procedimento. Considere-se o exemplo de um cão, registado como «internado», ao qual se fez hemograma (1), análises bioquímicas (2), radiografia (3), e que foi posteriormente submetido a cirurgia ortopédica (4). Neste exemplo tem-se um animal ao qual foram feitos quatro procedimentos diferentes.

Foram ainda realizadas atividades com o propósito de garantir a manutenção dos espaços, nomeadamente das jaulas, e preparação de materiais e instrumentos para esterilização (n = 7). Estas atividades, não sendo procedimentos de cariz médico, daqui em diante não serão contempladas nos gráficos e tabelas.

A análise casuística feita neste trabalho incide sobre os 808 procedimentos onde houve contacto direto com os animais.

Cada área clínica foi alvo de análise casuística individual, com recurso a gráficos e tabelas ilustrativas, onde estão representadas a frequência absoluta (n) e a frequência relativa (%) das ocorrências presenciadas, em todas as espécies animais tratadas.

1.1. Distribuição da casuística por espécie animal

Como se pode observar no gráfico 1, durante o estágio curricular foi possível participar no cuidado de cães (77%; n = 450), gatos (22%; n = 126) e animais exóticos (1%; n = 5), dos quais coelhos (n = 3) e porquinhos-da-índia (n = 2), perfazendo um total de 581 animais.

Foram admitidos no hospital quase o quadruplo de cães em comparação com o número de gatos.

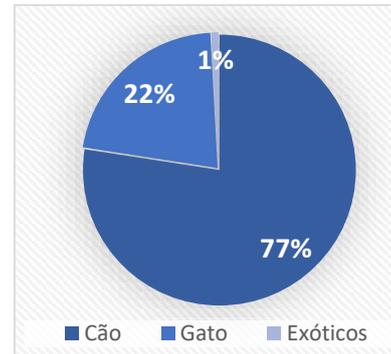


Gráfico 1 - Distribuição da casuística por espécie animal (n = 581)

1.2. Distribuição da casuística por área clínica

Na tabela 1 pode-se observar a distribuição dos procedimentos realizados ou observados, pelas áreas clínicas abordadas durante o estágio.

Cerca de 42% dos procedimentos realizados incidiram na área de «Clínica médica», nomeadamente consultas e tratamentos. A segunda área com maior representatividade foi a «Clínica cirúrgica» (27%), seguindo-se «Procedimentos auxiliares de diagnóstico» (13%), «Imagiologia» (12%), e por fim, «Medicina preventiva» (6%).

Tabela 1 - Distribuição dos procedimentos observados pelas áreas clínicas abordadas (n = 808)

	Cães		Gatos		Exóticos		Globalidade	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Medicina preventiva	46	7,3%	4	2,4%	1	20,0%	51	6,3%
Clínica médica	266	42,0%	72	42,4%	2	40,0%	340	42,1%
Clínica cirúrgica	167	26,4%	47	27,6%	2	40,0%	216	27,0%
Procedimentos auxiliares de diagnóstico	75	11,8%	27	15,9%	0	0%	102	13,0%
Imagiologia	79	12,5%	20	11,8%	0	0%	99	12,6%
Nº Total de procedimentos	633	100%	170	100%	5	100%	808	100%

1.2.1. Clínica médica

A «Clínica médica» foi a área com maior número de procedimentos realizados, perfazendo 42% de todos os procedimentos. Esta área compreende principalmente o atendimento em consulta e os cuidados médicos no internamento do hospital. A área de «Clínica médica» integra procedimentos como recolha de história clínica, processo de formulação do diagnóstico, ponderação das terapias mais adequadas para o animal, a aplicação dos tratamentos selecionados e acompanhamento da evolução do estado de saúde do animal.

A tabela 2 ilustra a distribuição dos procedimentos realizados no âmbito da clínica médica, por especialidade e por espécie animal.

A categoria «Atos médicos e de enfermagem» inclui diversos procedimentos que não são exclusivos a uma especialidade em particular, como por exemplo trocar pensos, a recolha de sangue para análise, exame de estado geral periódico, manutenção dos sistemas de soro, monitorização pós cirúrgica, alimentação por sonda, eutanásia de animais com diagnóstico não estabelecido ou por doença multissistémica, administração de injetáveis como sedativos, entre outros procedimentos multidisciplinares.

Por abranger várias especialidades de forma inespecífica, é compreensível que esta tenha sido a categoria com maior número de procedimentos observados (19,3%), seguida pelas especialidades «Medicina da Reprodução e Neonatologia» (13,4%) e «Ortopedia e doenças musculoesqueléticas» (9,4%).

Tabela 2 - Distribuição casuística dos procedimentos realizados no âmbito da clínica médica, por especialidade e por espécie animal (n = 341)

Clínica médica	Cães		Gatos		Exóticos		Globalidade	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Atos médicos e de enfermagem	48	18,0%	18	25,0%	0	0%	66	19,3%
Cardiologia	8	3,0%	1	1,4%	0	0%	9	2,6%
Comportamento animal	1	0,4%	0	0,0%	0	0%	1	0,3%
Dermatologia e alergologia	26	9,7%	3	4,2%	1	50,0%	30	8,8%
Endocrinologia	5	1,9%	0	0,0%	0	0%	5	1,5%
Estomatologia e odontologia	2	0,7%	1	1,4%	0	0%	3	0,88%
Gastroenterologia e glândulas anexas	26	9,7%	7	9,7%	0	0%	33	9,7%
Infeciologia	3	1,1%	2	2,8%	0	0%	5	1,5%
Medicina da reprodução e neonatologia	42	15,7%	4	5,6%	0	0%	46	13,4%
Urologia	14	5,2%	16	22,2%	0	0%	30	8,8%
Neurologia	4	1,5%	2	2,8%	0	0%	6	1,7%
Oftalmologia	15	5,6%	0	0,0%	0	0%	15	4,4%
Oncologia	17	6,4%	3	4,2%	0	0%	20	5,9%
Ortopedia e doenças musculoesqueléticas	29	10,9%	3	4,2%	0	0%	32	9,4%
Otorrinolaringologia	12	4,5%	1	1,4%	0	0%	13	3,8%
Pneumologia	6	2,2%	2	2,8%	0	0%	8	2,3%
Toxicologia	6	2,2%	3	4,2%	0	0%	9	2,6%
Traumatologia e urgência	3	1,1%	6	8,3%	1	50,0%	10	2,9%
Nº Total de procedimentos	267	100%	72	100%	2		341	100%

Analisando a incidência de procedimentos de clínica médica pelas espécies mais representativas, no cão e no gato fizeram-se maioritariamente procedimentos da categoria «Atos médicos e de enfermagem» (18% e 24% respetivamente).

No cão, a segunda especialidade com maior incidência foi «Medicina da reprodução e neonatologia» (16%), a terceira foi «Ortopedia e doenças

musculosqueléticas» (11%), e a especialidade com menor representatividade foi «Comportamento animal» (0,4%).

No gato, a segunda especialidade com maior incidência foi «Nefrologia e urologia» (22%), seguida por «Gastroenterologia e glândulas anexas» (10%), as especialidades de «Comportamento animal», «Endocrinologia» e «Oftalmologia» não registaram quaisquer ocorrências.

Em espécies exóticas apenas foram realizados dois procedimentos de clínica médica, na área de «Dermatologia e alergologia» e «Traumatologia e urgências».

Numa análise global dos procedimentos da área médica, as especialidades «Medicina da reprodução e neonatologia», «Ortopedia e doenças musculosqueléticas», «Nefrologia e urologia» e «Gastroenterologia e glândulas anexas» foram as mais representativas.

O Hospital da Tapada das Mercês tem uma grande procura por parte de tutores que são também criadores de raças puras, em particular criadores de cães, uma vez que oferece serviços na especialidade de «Medicina da reprodução e neonatologia» que são de especial interesse para estes tutores. Todos os estabelecimentos de serviços veterinários com equipamento cirúrgico básico são capazes de efetuar procedimentos dirigidos à crescente procura por castração e esterilização de animais domésticos de companhia. Este maior interesse em limitar a capacidade reprodutiva dos animais de companhia tem vários motivos e várias vantagens, tanto para os tutores dos animais como para os animais sem dono (animais errantes ou de colônia), e para as comunidades humanas que interagem com os mesmos. No entanto, com o aumento das castrações e esterilizações, o número de médicos veterinários com ligação e experiência com os restantes aspetos da reprodução em animais de companhia e neonatologia é cada vez menor.

No HVT, os tutores interessados em fazer criação têm todos os meios e equipamentos necessários para o efeito, assim como médicos veterinários experientes aos quais confiam o cuidado dos seus animais, adultos e crias, que na grande maioria são animais de elevado valor genético e económico.

Neste estágio foi possível acompanhar e participar em diversos procedimentos como sejam a medição da progesterona para previsão do momento de ovulação ou do parto, colheita de sêmen e avaliação da sua qualidade, inseminação artificial intravaginal e transcervical, acompanhamento e intervenção ao parto, reanimação de neonatos, assim como cuidados especiais em crias com poucos dias de vida, e tratamento de problemas de saúde ginecológica, andrológica e obstétrica de modo geral.

No que toca à especialidade de «Ortopedia e doenças musculoesqueléticas», foi possível observar e auxiliar em procedimentos de diagnóstico e tratamento de artroses, malformações congénitas, luxações, fraturas ósseas, maneio de condições de displasia coxofemoral e do cotovelo, maneio de situações de pré-disposição para luxação da rótula, tratamento conservativo de hérnias discais, entre outros exemplos.

A «Ortopedia e doenças musculoesqueléticas» constitui um dos campos da medicina mais abrangente no que diz respeito à diversidade de potenciais abordagens e tratamentos. Enquanto que existem vários quadros clínicos, em várias áreas da medicina, cuja resolução exige uma intervenção cirúrgica - como por exemplo um quadro de parto distócico onde a única forma de auxiliar é através de uma cesariana-, as morbidades que afetam os ossos e sistema musculoesquelético muitas vezes permitem ponderar os benefícios e desvantagens de não realizar o procedimento

terapêutico mais recomendado, sem consequências fatais ou perda de função significativa para o paciente veterinário. Um exemplo de uma situação destas seria um animal com uma deformação óssea com pouco impacto no bem-estar animal, de fácil correção através de cirurgia, mas cuja decisão terapêutica foi evitar a cirurgia corretiva, pela idade avançada do animal associada a insuficiência cardíaca, que tornam a opção terapêutica cirúrgica muito mais perigosa para este animal em particular, que a alternativa de viver com a anomalia óssea em si. Outro exemplo de um quadro clínico onde é comum optar pela terapêutica médica em vez de cirurgia são as hérnias discais, cuja resolução cirúrgica é delicada e acarreta despesas muito elevadas, mesmo em animais que em princípio seriam capazes de tolerar bem uma intervenção cirúrgica.

Optar por uma abordagem cirúrgica (potencialmente radical) muitas vezes pode ser a terapia «ideal», mas fatores como o poder monetário dos donos, a idade do animal, a fase de desenvolvimento do animal, existência de comorbidades como problemas cardíacos, entre outros exemplos, podem ser limitantes e tornar as opções cirúrgicas disponíveis demasiado arriscadas ou impossíveis de aplicar em certos animais. Não havendo um perigo de vida eminente ou perda funcional com detrimento significativo do bem-estar animal, muitas vezes é preferível escolher uma abordagem terapêutica médica (mais conservadora) em vez de cirurgia. É importante considerar a realidade de que todos os animais são diferentes e de que as decisões terapêuticas devem ser tomadas de forma crítica e com vista a proporcionar os melhores cuidados possíveis, tendo em conta as limitações impostas.

Assim, o campo de «Ortopedia e doenças musculoesqueléticas», que inclui quadros clínicos cuja resolução é tipicamente cirúrgica, apresentou uma casuística elevada de procedimentos médicos em detrimento de procedimentos cirúrgicos por isso mesmo, pela a necessidade do médico veterinário acomodar as necessidades do paciente com as limitações que lhe são apresentadas (sejam de cariz monetário dos tutores ou do historial clínico do animal).

Para além das tomas de decisões por terapêutica médica em detrimento de terapêutica cirúrgica, a casuística da área de «Ortopedia e doenças musculoesqueléticas» observada durante este estágio incluiu ainda procedimentos como fisioterapia (nomeadamente alguns casos de estimulação elétrica dos músculos enfraquecidos ou atrofiados), crioterapia, manejo da dor e inflamação com recurso a fármacos e/ou suplementos alimentares, consultas onde foi feito o diagnóstico de um problema músculo-esquelético, e monitorização da eficácia dos tratamentos aplicados ao longo do tempo.

Na especialidade de «Urologia», a maior parte dos procedimentos feitos incluiu algaliasções (por obstrução urinária, déficits no controlo neurológico da micção, etc.), e diagnóstico e tratamento de animais com doença renal crónica (primária e secundária).

Dentro da especialidade de «Gastroenterologia e glândulas anexas», foram diagnosticados e tratados vários animais com quadros clínicos de náusea, vômitos, cólicas e diarreias, assim como animais com doença hepática, doença intestinal inflamatória (IBD – inflammatory bowel disease), situações de hepatite e pancreatite de diversas etiologias, entre outros.

1.2.2. Clínica cirúrgica

A clínica cirúrgica foi a segunda área com maior número de procedimentos realizados, perfazendo 27% de todos os procedimentos.

Na tabela 3 pode-se observar a distribuição casuística dos procedimentos realizados no âmbito da clínica cirúrgica, por especialidade e por espécie animal. Os procedimentos cirúrgicos mais comuns foram «Cirurgia de tecidos moles» (59,7%); seguindo-se «Outros procedimentos cirúrgicos» (12,0%), que inclui procedimentos que exigiram sedação e/ou anestesia, mas que não se integravam nas restantes categorias possíveis (i.e., colheita de biópsias, resolução de prolapso retal, toracocentese, desbridamento cirúrgico de tecidos, entre outros); e «Cirurgia odontológica» (11,6%).

Tabela 3 - Distribuição casuística dos procedimentos realizados no âmbito da clínica cirúrgica, por especialidade e por espécie animal (n = 216)

Clínica cirúrgica	Cães		Gatos		Exóticos		Globalidade	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Cirurgia de tecidos moles	97	58,0%	32	68,1%	0	0%	129	59,7%
Cirurgia odontológica	21	12,6%	3	6,4%	1	50,0%	25	11,6%
Cirurgia oftalmológica	7	4,2%	0	0%	0	0%	7	3,2%
Cirurgia ortopédica	16	9,6%	7	14,9%	0	0%	23	10,6%
Cirurgia plástica e reconstrutiva	6	3,6%	0	0%	0	0%	6	2,8%
Outros procedimentos cirúrgicos	20	11,9%	5	10,6%	1	50,0%	26	12,0%
Nº Total de procedimentos	167	100%	47	100%	2	100%	216	100%

Considerando a representatividade das espécies animais, os cães foram a espécie sujeita a um maior número de procedimentos cirúrgicos, perfazendo 77,3% de todos os procedimentos. Nos cães foram realizadas sobretudo «Cirurgias de tecidos moles» (58,0%), seguido de «Outros procedimentos cirúrgicos» (11,9%) e «Cirurgia odontológica» (12,6%). Nos gatos foram realizados 21,8% da totalidade dos procedimentos cirúrgicos observados, tendo sido as categorias de «Cirurgia de tecidos moles» (68,1%) e «Cirurgia ortopédica» (14,9%) os realizados com maior frequência.

Numa análise global dos procedimentos da área clínica cirúrgica, os procedimentos das categorias «Cirurgia de tecidos moles», «Outros procedimentos cirúrgicos», «Cirurgia odontológica» e «Cirurgia ortopédica» foram os mais relevantes. Durante o estágio não foi possível acompanhar qualquer cirurgia intratorácica.

A «Cirurgia de tecidos moles» inclui todos os procedimentos cirúrgicos que incidiram sobre os vários sistemas e órgãos presentes na cavidade abdominal e pélvica. Dentro desta categoria, foram feitas intervenções cirúrgicas por laparotomia e por laparoscopia, para remoção de cálculos urinários, para resolução de hérnias, cesariana, orquiectomia, ovário-histerectomia, enterectomia, mastectomia, gastropexia, lavagem abdominal, remoção total e parcial de neoplasias intra-abdominais, esplenectomia,

resolução de torção gástrica, remoção de corpos estranhos localizados no sistema gastrointestinal, entre outros. Na tabela 4 apresentam-se os procedimentos realizados, distribuídos por espécie.

Tabela 4 – Procedimentos cirúrgicos realizados durante o estágio curricular incluídos na categoria «Cirurgia de tecidos moles»

Cirurgia de tecidos moles			
Procedimento	Detalhes	Cão (n)	Gato (n)
Colecistectomia		1	0
Biópsias cirúrgicas	De fígado, baço, intestino e estomago	3	1
Enterotomia e Enterectomia (devido a necrose intestinal)	Devido a ingestão de corpo estranho	3	2
Esplenectomia	Devido a neoplasia	2	0
Exérese de massas neoplásicas (excepto nodulectomia cutânea e subcutânea)	Total ou parcial	5	0
Nodulectomia cutânea e subcutânea		2	0
Gastropexia		1	0
Gastrotomia		1	0
Laparotomia exploratória		1	1
Lavagem abdominal		0	2
Mastectomia		7	2
Remoção de cálculo urinário		1	0
Resolução de abscesso hepático		1	1
Resolução de estenose anal	Subsequente a atropelamento, resultando em lesões em várias estruturas pélvicas.	1	0
Hernioffafia	➤ Hérnias Inguinais e hérnias umbilicais	3	0
Correção de sutura	Por deiscência de sutura abdominal.	2	1
Torção gástrica		1	0
Cirurgias relativas ao trato reprodutivo			
Cesariana		27	0
Orquiectomia		6	8
OVH	➤ Por laparotomia e por laparoscopia	22	12
Resolução de piómetra ou hidrómetra		4	1
Resolução de rotura uterina	A presença de fetos mumificados no interior do útero potenciou a rotura uterina na sequência de uma queda.	0	1
Total		97	32

Dentro da categoria «Outros procedimentos cirúrgicos» estão abrangidos procedimentos que exigiram sedação e/ou anestesia, mas que não se integravam nas restantes categorias possíveis. Nesta categoria foram incluídas intervenções como resolução de prolapso vaginal e rectal com necrose tecidual, colheita de biópsia, punção medular, tratamento cirúrgico de abscessos superficiais (como por exemplo drenagem e limpeza cirúrgica), desbridamento cirúrgico de feridas, toracocentese, tiroidectomia,

resolução de colapso da traqueia, procedimentos cirúrgicos por laparoscopia, entre outros. Na tabela 5 apresentam-se os procedimentos realizados, distribuídos por espécie animal.

Tabela 5 – Procedimentos cirúrgicos realizados durante o estágio curricular incluídos na categoria de «Outros procedimentos cirúrgicos»

Outros procedimentos cirúrgicos				
Procedimento	Detalhes	Cão (n)	Gato (n)	Coelho (n)
Correção de aneurisma	Na porção medial da coxa.	1	0	0
Colheita de biópsias	Em linfonodos poplíteos, pré-escapular, inguinal.	4	0	0
	Punção de medula óssea.			
Limpeza cirúrgica com desbridamento de tecidos	Exemplos: Soluções de continuidade de origem diversa.	5	1	0
	Exemplos: remoção de corpos estranhos e lavagem traqueobrônquica.			
Procedimentos cirúrgicos endoscópicos		4	1	0
Prolapso retal	Com necrose tecidual.	0	0	1
Prolapso vaginal	Com necrose tecidual.	1	0	0
Excisão de pólipos nasofaríngeos		0	1	0
Resolução de colapso da traqueia		1	0	0
Resolução de otomastoidite		2	0	0
Tiroidectomia		1	0	0
Toracocentese		0	1	0
Traqueotomia		1	0	0
Tratamento cirúrgico de abscessos (exceto abscessos intra-abdominais)	Drenagem e limpeza.	5	1	0
Total		20	5	1

Na categoria de «Cirurgia odontológica», foram feitos sobretudo procedimentos de destartarização, manejo de estomatites, remoção de dentes de leite persistentes e dentes definitivos inviáveis e recessão gengival em situações de epúlides. Foi realizado um procedimento odontológico num coelho para corte funcional dos dentes incisivos, que nesta espécie crescem de forma contínua e podem causar problemas quando o animal não é capaz de desgastar os dentes por algum motivo (neste caso era uma situação de má oclusão com falha no alinhamento dos dentes). Na tabela 6 apresentam-se os procedimentos realizados, distribuídos por espécie.

Tabela 6 – Procedimentos cirúrgicos realizados durante o estágio curricular incluídos na categoria de «Cirurgia odontológica»

Cirurgia odontológica				
Procedimento	Detalhes	Cão (n)	Gato (n)	Coelho (n)
Cerclage interdentário	Para corrigir a posição de alguns dentes	1	0	0
Corte funcional dos dentes incisivos		0	0	1
Destartarização	Sem outro procedimento odontológico em específico.	9	0	0
Nodulectomia gengival		3	0	0
Recessão gengival	Em situações de epúlida e hipertrofia gengival	1	0	0
Extração de dentes de leite persistentes		4	0	0
Extração de dentes definitivos inviáveis		0	1	0
Extração de raízes dentárias		3	2	0
Total		21	3	1

A categoria de «Cirurgia ortopédica» incidiu na resolução de diversos problemas ósseos e articulares, principalmente fraturas, recessão da cabeça do fémur, cirurgia de resolução da rotura do ligamento cruzado (técnica TPLO – *Tibial plateau leveling osteostomy*), cirurgia de resolução da luxação da patela (técnica com recurso a «TTTT – *Tibial tuberosity transposition tool*»), amputações e artrodeses. Na tabela 7 apresentam-se os procedimentos realizados, distribuídos por espécie.

Tabela 7 – Procedimentos cirúrgicos realizados durante o estágio curricular incluídos na categoria de «Cirurgia ortopédica»

Cirurgia ortopédica			
Procedimento	Detalhes	Cão (n)	Gato (n)
Amputação de membros		1	0
Artrodese		2	1
Resolução de fratura	Com exceção de fraturas com resolução cirúrgica através de recessão da cabeça do fémur.	3	2
Recessão da cabeça do fémur		2	2
Remoção de pins e de fixadores externos		3	2
Resolução da luxação da patela	Técnica TTTT – <i>tibial tuberosity transposition tool</i>	3	
Resolução da rotura do ligamento cruzado	Técnica TPLO – <i>tibial plateau leveling osteostomy</i>	2	0
Total		16	7

As categorias com menor incidência de procedimentos cirúrgicos foram a «Cirurgia oftalmológica», com 3,2% de intervenções, e «Cirurgia plástica e reconstrutiva» com uma incidência de 2,8%. Nestas categorias, os procedimentos

realizados estão discriminados na tabela 8, e incidiram exclusivamente em cães. O procedimento mais comum de «Cirurgia oftalmológica» foi a resolução de casos de prolapso da glândula da terceira pálpebra (também conhecido por *cherry eye*), e de «Cirurgia plástica e reconstrutiva» foi a resolução de situações de síndrome obstrutiva braquicefálica (*BOAS - Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome*) pela recessão cirúrgica do palato mole associado a dilatação de estenose das narinas em animais que sofrem desta síndrome.

Tabela 8 – Procedimentos cirúrgicos realizados durante o estágio curricular incluídos na categoria de «Cirurgia oftalmológica» e «Cirurgia plástica e reconstrutiva»

Categoria	Procedimento	Cão (n)
Cirurgia oftalmológica	Remoção a laser de impactação das glândulas Meibomianas.	1
	Resolução de prolapso da glândula da terceira pálpebra	2
	Desbridação de úlcera da córnea indolente.	1
	Resolução de entrópion.	2
	Enucleação ocular	1
	Total	7
Cirurgia plástica e reconstrutiva	Resolução de situações de síndrome obstrutiva braquicefálica	4
	Cauterização de sinais cutâneos	1
	Resolução de lábio leporino	1
	Total	6

No Hospital da Tapada das Mercês existem recursos, equipamentos e profissionais com formação especializada que permitem ponderar resoluções cirúrgicas inovadoras e aplicar técnicas cirúrgicas de execução impossível em estabelecimentos veterinários mais modestos. Perante casos clínicos com indicação para resolução cirúrgica de rotura do ligamento cruzado ou de luxação da patela, o HVT preconiza o uso das técnicas cirúrgicas TPLO e TTTT, respetivamente, que correspondem às abordagens mais atuais e eficazes destas condições clínicas.

Possivelmente pela elevada afluência de animais de raça pura (os quais representam investimentos monetários significativos por parte dos tutores, e que são frequentemente pacientes assistidos na área de reprodução animal para potenciar a fertilidade), no HVT foi possível presenciar cirurgias plásticas e reconstrutivas mais seletas e incomuns noutros estabelecimentos de cuidados veterinários, como por exemplo a resolução de situações de síndrome obstrutiva braquicefálica e de lábio leporino. O mesmo ocorreu com uma intervenção cirúrgica de cariz odontológico, nomeadamente um *cerclage* interdentário, durante a qual um dente canino foi reposicionado no lugar correspondente com recurso ao canino oposto, que atuou como ponto de ancoragem dos arames cirúrgicos. É um procedimento cirúrgico que a maior parte dos tutores não solicita, e como tal, é algo raro de presenciar.

As especialidades de «Cirurgia ortopédica» e de «Cirurgia plástica reconstrutiva» são por vezes difíceis de acompanhar num estágio (curricular ou extra-curricular) pela escassez de recursos, pelo que poder ter um contato tão intenso com estas valências, nomeadamente técnicas cirúrgicas inovadoras, foi uma oportunidade inestimável.

1.2.3. Procedimentos auxiliares de diagnóstico

A área de Procedimentos auxiliares e de diagnóstico foi a terceira área com maior número de procedimentos realizados, perfazendo 13% de todos os procedimentos.

Como o próprio nome indica, os procedimentos auxiliares de diagnóstico são exames que permitem ao médico veterinário distinguir entre diagnósticos diferenciais, e são de enorme importância no processo de diagnóstico em inúmeras condições clínicas. Mesmo que no fim o médico veterinário não consiga identificar com precisão o diagnóstico de uma situação clínica, estes procedimentos auxiliares de diagnóstico são cruciais para a tomada de decisão clínica, nomeadamente na escolha dos protocolos de tratamento mais adequados.

Existem diversos procedimentos auxiliares de diagnóstico que não incluem testes imagiológicos, como o hemograma, análises bioquímicas ao sangue, pesquisa da existência de hemoparasitas ou vírus, análises de urina (urianálise) e de outros fluidos ou secreções orgânicas, entre outros exames mais minuciosos e dispendiosos.

Durante o estágio foi possível realizar hemogramas e análises de bioquímica sanguíneas, uma vez que o hospital estava equipado com os equipamentos necessários. A maior parte dos restantes exames sanguíneos e urinários foram processados por um laboratório independente.

O recurso aos serviços de um laboratório independente permite obter informações e diagnósticos mais detalhados que o que um simples exame de hemograma e/ou análises bioquímicas seriam capazes de fornecer, nomeadamente exames serológicos ELISA, culturas bacterianas e de fungos (para identificação dos agentes etiológicos de certos quadros clínicos), assim como identificar os fármacos mais eficazes para patógenos específicos, exames como o proteinograma, perfil de sensibilidade a alergénios, entre outros exames.

Relativamente a exames sanguíneos específicos conduzidos durante o período de estágio, o laboratório especializado permitiu realizar a pesquisa específica de hemoparasitas e vírus, como *Ehrlichia canis* (um dos potenciais agentes etiológicos da «febre da carraça») e o coronavírus causador de PIF (Peritonite Infeciosa Felina) em gatos, o que possibilitou ao médico veterinário ajustar os tratamentos e maneio do paciente quando necessário. O único exame urinário requisitado durante o período de estágio foi uma urianálise que permitiu a identificação de uma bactéria *E.Coli* multirresistente causadora de infeção persistente do trato urinário de um gato, a qual apenas era suscetível a um conjunto muito estrito de antibióticos.

Estes procedimentos médicos não foram realizados em animais exóticos, uma vez que o HVT não é um centro veterinário especializado em exóticos, e a colheita de sangue nestes animais é muito desafiante para profissionais com menos prática nesta área.

Como se pode observar na tabela 9, os procedimentos feitos com maior frequência durante o estágio foram «Hemograma» (45%), seguindo-se as «Análises bioquímicas» (54%), e «Urianálise» (1%).

Os hemogramas e as «Análises bioquímicas», como um todo, foram feitos com mais frequência em cães que em gatos, com uma prevalência global de 74% e 26% respetivamente, mas isso deveu-se ao facto de haver muitos mais pacientes daquela

espécie neste hospital. Quando se analisa a quantidade de hemogramas e «Análises bioquímicas» por espécie, esta discrepância desaparece.

Tanto em cães como em gatos, o hemograma e a «análises de bioquímicas sanguíneas» foram realizados, na maior parte das vezes, de forma emparelhada. Ou seja, a maior parte das vezes, para cada animal (cão ou gato), foram realizados um hemograma e uma análise bioquímica, utilizando sangue colhido na mesma amostra. Esta prática justifica a ausência de diferenças significativas na percentagem de exames feitos consoante a espécie, tanto que a percentagem de exames de «hemograma» foi de 45% em cães e 44% em gatos, e a percentagem de «análises bioquímicas» foi 55% em cães e 52% em gatos.

Tabela 9 – Distribuição casuística dos procedimentos auxiliares e de diagnóstico realizados, por especialidade e por espécie animal (n = 102)

Procedimentos auxiliares de diagnóstico	Cães		Gatos		Exóticos	Total	
	n	%	n	%		n	%
Bioquímica sanguínea	41	54,6%	14	51,9%	0	55	53,9%
Hemograma	34	45,4%	12	44,4%	0	46	45,0%
Urianálise	0	0%	1	3,7%	0	1	1,0%
Nº Total de procedimentos	75	100%	27	100%	0	102	100%

1.2.4. Imagiologia

A Imagiologia foi a segunda área com menor número de procedimentos realizados, perfazendo 12% de todos os procedimentos.

Os exames imagiológicos constituem um instrumento de enorme valor na medicina, podendo ser usados para diagnóstico e também para resolução de algumas situações clínicas particulares.

Durante o estágio, houve contacto direto com exames ecográficos, radiográficos, e ainda com endoscopia, uma vez que o hospital estava equipado para estes exames. Outros exames imagiológicos são, por exemplo, TAC e ressonância magnética. Estes exames, apesar de dispendiosos, estão a ser realizados cada vez mais, sendo especialmente úteis para diagnóstico e monitorização de afeções no sistema nervoso e de oncologia, como para estadiamento de neoplasias.

Os «exames ecográficos» e de «endoscopia» constituem exames dinâmicos e para além da informação visual que fornecem, podem por vezes ser associados a procedimentos médicos como punções para colheita de biópsias e cistocentese no caso da ecografia; e colheitas teciduais para biópsia, lavagens traqueais e remoção de corpos estranhos no caso da endoscopia, entre outros exemplos.

Como se pode observar na tabela 10, os procedimentos feitos com maior frequência durante o estágio foram «Exames ecográficos» (57%), seguindo-se «Exames radiológicos» (37%) e «Endoscopia» (6%).

Tabela 10 – Distribuição casuística dos procedimentos realizados no âmbito da Imagiologia, por especialidade e por espécie animal (n = 198)

Imagiologia	Cães		Gatos		Exóticos	Globalidade	
	n	%	n	%	n	n	%
Ecografia	80	50,6%	32	80,0%	0	112	56,6%
Endoscopia	12	7,6%	0	0%	0	12	6,1%
Radiografia	66	41,8%	8	20,0%	0	74	37,4%
Nº Total de procedimentos	158	100%	40	100%	0	198	100%

De modo geral, na prática veterinária observa-se um recurso maior à radiologia que a outros exames imagiológicos, uma vez que clínicas mais pequenas muitas vezes têm equipamento para radiologia, mas não para outros exames imagiológicos. Apenas em centros veterinários maiores e hospitais é que é possível encontrar de forma regular equipamentos de imagiologia para além dos da radiologia.

No HVT durante o decorrer do estágio, houve pelo menos três médicos veterinários com formação complementar em ecografia presentes, assim como dois ecógrafos disponíveis para a realização destes exames, e houve ainda consultas de especialidade com o médico veterinário independente - Dr. Valadares -, que se dedica exclusivamente à realização de exames ecográficos. Na presença do Dr. Valadares, foi possível observar e auxiliar na realização de algumas ecocardiografias. Considerando os recursos disponíveis durante o estágio, é compreensível que os exames ecográficos tenham sido os procedimentos imagiológicos com maior incidência.

Um exame de «Endoscopia» requer a utilização de equipamentos mais sofisticados e dispendiosos, e é um procedimento que exige a sedação ou até o uso de anestesia geral no paciente. Devido aos custos, risco anestésico e cuidados acrescidos que um exame endoscópico acarreta, é compreensível que estes sejam feitos em situações específicas ou como último recurso, não sendo de estranhar que compreendam apenas 6% dos procedimentos contabilizados. No entanto, a dimensão dos endoscópios disponíveis dificultou a sua utilização em gatos, pelo que durante o estágio não foi feito nenhum exame endoscópico em animais desta espécie.

Um exame radiográfico constitui um exame imagiológico estático, e como tal apresenta limitações, mas continua a ser muito útil na prática veterinária. De todos os exames radiográficos realizados, foram feitos consideravelmente mais radiografias em cães que em gatos, perfazendo 42% e 20% dos procedimentos realizados, respetivamente.

Isto deve-se sobretudo ao temperamento típico díspar observado nestas espécies, que permite fazer radiografias com relativa facilidade em cães não sedados, mas com muita dificuldade em gatos não sedados. O cão é um animal mais fácil de manusear, menos imprevisível, e menos provável de reagir com medo e agressividade quando exposto aos sons que o equipamento de radiologia faz. Os gatos são muito mais sensíveis e reativos a estes sons, e por norma não reagem bem à manipulação e contenção, são muito mais suscetíveis ao *stress*, e uma vez que são muito mais ágeis e flexíveis que os cães, podem conseguir soltar-se durante o exame e constituir um perigo para os médicos veterinários e até para os próprios tutores, pelo que fazer uma

radiografia a um gato não sedado é muito difícil a menos que o animal esteja muito debilitado.

Por este motivo, optar por uma ecografia em detrimento da radiologia em gatos, geralmente é mais seguro, menos estressante para o animal, e permite obter informações mais úteis para o médico veterinário, com certas exceções.

1.2.5. Medicina preventiva

A Medicina Preventiva foi a área com menor número de procedimentos realizados, perfazendo 6% de todos os procedimentos.

No âmbito da medicina preventiva, o médico veterinário deve informar e esclarecer eventuais dúvidas do tutor sobre o estado de saúde do seu animal e que cuidados devem ser tomados de modo a prevenir o aparecimento de problemas de saúde, incluindo não só os cuidados médico-veterinários, mas também conselhos dietéticos, de higiene e de comportamento animal.

A área clínica de Medicina Preventiva contempla vacinações, desparasitações internas e externas, identificação eletrónica bem como toda a documentação legal associada a estes atos, e ainda consultas de rotina, onde podem ser detetados e tratados problemas de saúde de forma precoce.

O médico veterinário tem um papel fundamental na proteção e promoção da saúde e do bem-estar dos animais, e como consequência, da saúde pública local e internacional.

A abordagem da Medicina Preventiva permite melhorar de forma individual a qualidade de vida de um animal, e da sua família adotiva, na medida em que o sucesso de vários tratamentos para doenças silenciosas potencialmente fatais depende da precocidade com que são instaurados. A deteção de problemas de saúde simples permite também que estes sejam tratados antes de se tornarem problemas complexos, graves e/ou crónicos. Para além disso, os cuidados e tratamentos necessários tendem a ser mais simples, mais eficazes, e menos dispendiosos para o tutor do animal quando o problema de saúde é identificado precocemente, o que promove também a relação de confiança entre o médico veterinário e os seus clientes.

A nível global, o trabalho de Medicina Preventiva permite a deslocação de forma mais segura de animais saudáveis entre países com doenças indenes diferentes, prevenindo a entrada de doenças novas em territórios virtualmente desprotegidos. Várias doenças e agentes patológicos nos nossos animais constituem zoonoses, pelo que ao vacinar e desparasitar os animais domésticos, está-se a proteger as populações humanas que interagem com os mesmos.

A identificação eletrónica é um requisito legal para todos os cães e gatos, uma vez que permite não só encontrar e devolver animais perdidos às suas famílias humanas, como também identificar situações de abandono, roubo e negligência animal, de modo a prosseguir com as ações judiciais necessárias para proteger estes animais mais vulneráveis.

Apresenta-se na tabela 11 a distribuição casuística dos procedimentos realizados no âmbito da medicina preventiva, por espécie animal, durante o estágio. O procedimento mais prevalente foi a «Vacinação» (59%), seguindo-se a

«Desparasitação» (27%) e depois a «Identificação eletrónica» (14%), quando considerando todas as espécies observadas.

Nos cães houve maior incidência de «Vacinação» (63%); nos gatos, de «Identificação eletrónica» (75%); e nos exóticos, de «Desparasitação» (100%).

Tabela 11 – Distribuição casuística dos procedimentos realizados no âmbito da medicina preventiva, por espécie animal (n = 51)

Medicina preventiva	Cães		Gatos		Exóticos		Globalidade	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Vacinação	29	63,0%	1	25,0%	0	0%	30	58,8%
Desparasitação	13	28,3%	0	0,0%	1	100%	14	27,4%
Identificação eletrónica	4	8,7%	3	75,0%	0	0%	7	13,7%
Nº Total de procedimentos	46	100%	4	100%	1	100%	51	100,0%

2. Avaliação crítica do período de estágio

Trabalhar com a equipa do Hospital da Tapada das Mercês foi uma experiência muito enriquecedora, tanto a nível técnico como a nível pessoal.

Todos os tipos de estágios permitem abrir horizontes quando um estudante se encontra rodeado de equipamentos e técnicas inovadoras, o que foi possível no HVT. Mas mais do que as características do local de estágio, são as pessoas o verdadeiro fator determinante para crescimento individual e coletivo. Eu tive a sorte de poder trabalhar com uma equipa que promove a entreatajuda e que se mostrou sempre disponível para esclarecer dúvidas. Mais do que apenas esclarecer dúvidas, e especialmente com o dr. Hugo Oliveira, senti que havia um espírito pedagogo associado à ânsia de aprender cada vez mais e uma vontade de estar na vanguarda dos mais recentes protocolos recomendados, o que foi verdadeiramente inspirador.

Durante este estágio, tentei aproveitar o máximo as oportunidades que surgiram de modo a assistir e participar em vários procedimentos que nunca tinha presenciado, assim como consolidar outros conhecimentos adquiridos em experiências extracurriculares passadas.

As áreas de Clínica cirúrgica e Imagiologia foram as que proporcionaram contato com mais procedimentos com os quais tinha menos ou nenhuma lidação, até à data. Muitas vezes a prática veterinária fica condicionada pelo poder monetário dos tutores, o que limita as opções terapêuticas que um médico veterinário pode fornecer, e consequentemente, diminui o leque de experiências de aprendizagem de um estagiário sobe tutoria. No HVT, senti que esse fator limitante não foi tão significativo.

Para além das oportunidades de novas aprendizagens, valorizo imenso a possibilidade de interagir diretamente com os clientes, com os animais e de ter um papel ativo no seu cuidado, promovendo o bem-estar animal enquanto ganho experiência e preparação para os futuros desafios impostos pelo mercado de trabalho. Tal como na expressão «a diferença está nos detalhes», pequenas recomendações sobre como trabalhar de forma mais eficaz (inclusive em situações aparentemente simples) podem fazer toda a diferença para um estudante em formação, seja a auxiliar numa contenção, colocar um cateter, lidar com um animal problemático ou durante um procedimento médico desafiante.

Durante o meu tempo no HVT, aprendi imenso e consolidei competências essenciais enquanto futura colega veterinária, considerando esta experiência como extremamente valiosa.

III - Estudo comparativo dos efeitos dos anestésicos voláteis Isoflurano e Sevoflurano nos parâmetros de vitalidade e sobrevivência em cachorros nascidos por cesariana

O parto é uma etapa crítica que afeta a sobrevivência das crias, não só nos dias subsequentes ao nascimento, mas que pode condicionar o desenvolvimento do cachorro e a qualidade da sua vida enquanto adulto (PEIXOTO et al., 2010; WILBORN, 2018). A marcha do parto pode ocorrer de forma natural e sem constrangimentos - parto eutócico - ou pode alterar-se pela ocorrência de problemas que podem colocar em risco a vida das crias e da mãe - parto distócico (ERIN et al., 2018). Para obviar às dificuldades no parto, naquelas raças em que o parto distócico é prevalente, opta-se pela realização de cesariana eletiva, para garantir o bem-estar da cadela e aumentar a sobrevivência das crias (ASHER et al., 2009; O'NEIL et al., 2017; ROCHA, 2021).

Quando são administrados fármacos a uma cadela gestante, estes podem passar a barreira placentária e afetar os fetos em desenvolvimento (SHELBY et al., 2014). Dependendo do fármaco usado e do estadió da gestação, o mesmo pode ter efeitos teratogénicos e levar a deformações fetais incompatíveis com a vida, ou efeitos funcionais interferindo com as funções orgânicas no feto. Assim, é crucial o médico veterinário ser criterioso na escolha dos medicamentos usados em cadelas gestantes (PEIXOTO et al., 2010; WILBORN, 2018). Por regra, para tratamento de animais gestantes deve-se optar por reduzir a quantidade de princípios ativos utilizados e as doses administradas, tendo também o cuidado de selecionar os fármacos mais seguros para os fetos sem comprometer o bem-estar da progenitora (SHELBY et al., 2014).

Mas quando é necessário realizar uma cesariana, o uso de fármacos anestésicos é inevitável, e é particularmente importante escolher fármacos que tenham efeitos depressores mínimos nos fetos apesar de permitirem um bom plano anestésico para a cadela ser intervencionada cirurgicamente.

Nesta fase final da gestação, uma cesariana terá a finalidade de auxiliar o nascimento dos cachorros, ou seja, o procedimento cirúrgico é feito quando o desenvolvimento fetal *in utero* está, na maior parte dos casos, praticamente concluído, pelo que o uso de fármacos anestésicos não irá condicionar o desenvolvimento dos fetos. Mas à semelhança do que acontece com a mãe anestesiada, os fármacos usados irão provocar depressão do sistema cardiorrespiratório dos cachorros (PEIXOTO et al., 2010; SHELBY et al., 2014; WILBORN, 2018), não existindo nenhum fármaco anestésico que seja por completo incapaz de passar através da placenta, ou que seja inteiramente segura para os neonatos (SHELBY et al., 2014).

Considerando estas limitações, é inevitável que os cachorros nascidos por cesariana estejam eles mesmos parcialmente «anestesiados», o que pode tornar a sua reanimação e a indução o primeiro fôlego mais difícil.

Com os conhecimentos e bases científicas disponíveis atualmente, é apenas possível aos médicos veterinários selecionar fármacos que tenham efeitos mínimos de depressão cardíaca e respiratória nos cachorros ao formular um plano anestésico eficaz para a cadela gestante em preparação para cirurgia. Esta seleção farmacêutica visa principalmente os fármacos pré-anestésicos e de indução, e não tanto as anestésias gerais, fixas ou voláteis - necessárias para a manutenção da inconsciência em associação com a neuroleptoanalgesia durante a cirurgia (PEIXOTO et al., 2010; WILBORN, 2018).

A gama de protocolos anestésicos fixos e voláteis disponíveis é menor que a série de fármacos que podem ser administrados na preparação pré-anestésica e na indução da inconsciência. Existem procedimentos cirúrgicos que podem ser realizados sem que o animal esteja anestesiado, ou seja, num estado de inconsciência associado a incapacidade de percepção de sensibilidade ao nível do Sistema Nervoso Central, como por exemplo uma destartarização ou uma nodulectomia simples, onde uma sedação e um bom controlo da dor são suficientes para garantir o bem-estar animal e as condições necessárias para que a intervenção cirúrgica seja feita com segurança. Para um melhor controlo de dor, todos os procedimentos cirúrgicos beneficiam de um bloqueio local ou regional como medida adicional, sem que o animal esteja anestesiado. Para realizar procedimentos cirúrgicos mais invasivos, as condições de bem-estar animal não podem ser asseguradas sem recorrer à administração de um agente anestésico, como ocorre em intervenções cirúrgicas de desbridação em tecidos profundos (i.e., músculos), cirurgias intra-cavitárias e cirurgias ortopédicas, entre outros exemplos. Quanto maior for o risco associado à anestesia, seja pela complexidade do procedimento cirúrgico ou o risco anestésico em si, maior a necessidade de controlo sobre as doses administradas, o que pode ser feito com maior facilidade com protocolos anestésicos voláteis do que com anestésias fixas, uma vez que com os agentes anestésicos voláteis o fluxo do sistema de ventilação pode ser ajustado consoante as necessidades imediatas.

Uma cesariana, sendo uma cirurgia intra-abdominal complexa, deve ser feita sempre com anestesia geral volátil. Esta limitação na diversidade de fármacos disponíveis para anestesia volátil torna o controlo farmacológico pré-anestésico e de indução de inconsciência particularmente importante para maximizar a sobrevivência dos cachorros neonatos.

Neste projeto, surgiu a oportunidade de analisar os potenciais efeitos de dois protocolos anestésicos voláteis diferentes, com isoflurano e com sevoflurano, em cachorros neonatos nascidos por cesariana, com o objetivo de averiguar se existe alguma vantagem significativa na sobrevivência de neonatos caninos aquando do uso de um protocolo anestésico volátil em detrimento do outro, durante uma cirurgia de cesariana.

Assim, o presente trabalho trata o «Estudo comparativo dos efeitos dos anestésicos voláteis *isoflurano* e *sevoflurano* nos parâmetros de vitalidade e sobrevivência em cachorros nascidos por cesariana», com base nos dados recolhidos em 26 cesarianas.

Desenvolver estudos em neonatos apresenta vários desafios, tanto éticos como técnicos, devido ao pequeno tamanho dos animais e pelo fato de serem animais fisiologicamente muito imaturos e como tal, extremamente frágeis (PEIXOTO et al., 2010). Estas dificuldades limitam a capacidade de estudar e conhecer as características e vulnerabilidades únicas dos animais neonatos, e como tal existem ainda muitas incógnitas dentro do campo da neonatologia veterinária (PEIXOTO et al., 2010; WILBORN, 2018). Assim, muitas vezes os estudos do tipo que nos propomos realizar passam pelo registo de observações em contexto clínico quando se usam dois produtos distintos, decorrendo a seleção da escolha do profissional em situações de prática clínica de cariz não experimental.

Com este trabalho, espera-se poder contribuir um pouco mais para a compreensão das necessidades dos cachorros neonatos, e potenciar a sua sobrevivência nas primeiras horas de vida.

1. Reprodução em canídeos

1.1. Determinação do termo da gestação e do dia do parto

O período de gestação em cães é muito curto, sendo de apenas 63 a 65 dias a contar a partir pico de LH ou do momento da ovulação, respetivamente, pelo que todo o tempo *in utero* é crucial para o desenvolvimento dos fetos. Este desenvolvimento, por sua vez, é crítico para a sobrevivência durante o parto e na fase particularmente sensível que são as primeiras semanas de vida do cachorro neonato. A natureza funcional da placenta em cães deixa de ser capaz de dar suporte nutricional suficiente a fetos que ultrapassem a data ideal do parto por 2 dias ou mais, resultando em morte fetal intrauterina (LOPATE, 2008).

O crescimento, formação e maturação de todos os órgãos do feto devem ocorrer de forma relativamente rápida em comparação com outras espécies animais, e mesmo em situações ideais, órgãos como os rins e o fígado continuam a ser funcionalmente imaturos, pelo que os cachorros são incapazes de fazer termorregulação e são cegos e surdos até próximo dos dias 10 e 13 de vida, respetivamente (LOPATE, 2008). A sua capacidade imunitária está muito dependente da ingestão do colostro materno, das condições higio-sanitárias do ninho, do instinto materno e cuidados da cadela para com as crias, assim como dos cuidados prestados pelo tutor dos animais. Os cachorros neonatos nascem muito imaturos, e a conclusão do desenvolvimento total da maior parte dos sistemas e órgãos ocorre ao longo das primeiras semanas a meses de vida (LOPATE, 2008). Os últimos dias da gestação são os mais importantes para o desenvolvimento dos sistemas orgânicos essenciais para a sobrevivência fora do útero (LOPATE, 2008).

Em condições ideais, o ritmo de desenvolvimento e maturação dos cachorros durante a gestação é regular e previsível, sem que existam variações significativas entre diferentes cadelas, de diferentes idades, portes ou raças (ERIN et al., 2018). Isto é uma mais-valia para o acompanhamento veterinário de uma cadela gestante, especialmente em cadelas com predisposição para distócia, permitindo ao médico veterinário e ao tutor definir planos e cuidados médico-cirúrgicos que potenciem o bem-estar da cadela gestante e a viabilidade e sobrevivência dos cachorros neonatos. (LOPATE, 2008)

Através do uso de ecografia é possível estimar a idade gestacional dos fetos, o que é de enorme valor pois, para além de permitir ao médico veterinário fazer uma estimativa aproximada de quando será a data do parto, permite também acompanhar e avaliar o desenvolvimento dos fetos ao longo da gestação. A monitorização do desenvolvimento fetal (por observação direta) e o uso de medições fetais e extra-fetais (e a sua aplicação em fórmulas específicas) são particularmente úteis para determinar se existem condições favoráveis à realização de uma cesariana eletiva. (ERIN et al., 2018; LOPATE, 2008).

A tabela 12 apresenta os parâmetros avaliados e as expectativas de desenvolvimento normal ao longo do tempo (com o pico de LH como referência), para acompanhamento do desenvolvimento dos fetos *in utero* com recurso a exames de ecografia.

Para além da observação da maturação dos fetos, os exames ecográficos permitem estudar a biometria fetal. A biometria fetal possibilita a medição de certos parâmetros fetais e extra-fetais, que quando aplicados em fórmulas predeterminadas constituem um valioso método de estimação da idade fetal. (LOPATE, 2008; SOARES, 2019).

Tabela 12 - Estruturas e características fetais possíveis de observar por ecografia que são indicativos do tempo de gestação (com o pico de LH como referência) (Construído com informação obtida de FREITAS & SILVA, 2008; LOPATE, 2008)

	Visível a partir de (Dias)	Observações
Diagnóstico de gestação e possibilidade de estimar a idade gestacional	19-21	Presença de líquido anecogénico e vesículas embrionárias
Início de evidência de vitalidade fetal por observação do embrião	25-26	
Batimento cardíaco	23-26	
Placenta visível	26-27	Aparece uma estrutura distinta do útero
O embrião deixa de estar encostado à parede uterina para ficar «suspenso»	27-28	
Placenta com aparência zonária	29-31	
Órbitas oculares e membros torácicos visíveis	30	
Movimento fetal	30	
Saco vitelino com aparência tubular	29-33	Saco vitelino começa a encolher
Definição de cabeça, tronco e membros pélvicos	35	
Cordão umbilical visível	35	
Bexiga visível	35-39	
Estômago visível	36-39	
Pulmões mais hiperecogénicos que o fígado	38-42	
Fígado mais hiperecogénico que os restantes órgãos	39-47	
Diferenciação entre os hemisférios cerebrais	40	
Coluna vertebral visível	40	
Presença de sombra acústica	45	
Diferenciação entre o tórax e o abdómen	45	
Contorno das ansas intestinais	50	
Contorno renal	50	
Definição da arquitetura renal	55	Inicialmente, os rins são hipocogénicos em relação aos restantes órgãos, com bacinete renal anecogénico. Ao longo da gestação, o córtex renal torna-se mais proeminente e o bacinete deixa de estar tão dilatado. A diferenciação entre a medula renal e o córtex aumenta até ao fim da gestação
Definição das camadas das ansas intestinais	57-63	Inicialmente apresenta lúmen hipocogénico, com camada muscular hiperecogénica
Peristaltismo evidente	62-64	Possibilidade de dificuldades de observação devido à respiração ofegante da progenitora

Para obter medidas de estruturas fetais e extra-fetais, deve-se observar duas imagens de plano transversal da estrutura em análise, perpendiculares uma à outra (LOPATE, 2008; SOARES, 2019). Deve-se ainda fazer estas medições em dois fetos ou vesículas gestacionais distintas, e a média dos valores obtidos é posteriormente aplicada nas fórmulas predeterminadas (LOPATE, 2008). Em casos de gestação com apenas um feto, a medição de várias estruturas (i.e., ICC, OUD, CRL, BPD ou BD) é

necessária para aumentar a precisão da idade gestacional estimada (LOPATE, 2008). Na tabela 13 apresenta-se um sumário das medições e fórmulas utilizadas para estimar a idade gestacional em cachorros.

De modo geral, a medição com maior precisão na estimação do dia do parto é o ICC, quando medido na primeira metade da gestação (BECCAGLIA & LUVONI, 2006; SOARES, 2019). Quando medido após 37 dias de gestação, as biometrias fetais com maior precisão na previsão do dia do parto são a BD e a BPD, especialmente quando analisadas em conjunto (LOPATE, 2008; DE CRAMER et al., 2018).

Os parâmetros biométricos BPD e ICC apresentam taxas de precisão na estimação da data do parto equiparáveis quando as medições são realizadas na mesma fase da gestação, nomeadamente por volta dos 35 dias de gestação (LOPATE, 2008; DE CRAMER et al., 2018; SOARES, 2019).

A aplicação das fórmulas predeterminadas e sua interpretação para estimação da data do parto deve ser feita de forma crítica, mantendo em mente que há fatores que interferem com os cálculos finais, como o porte da progenitora, o tamanho da raça e o tipo de cabeça do feto (i.e., braquicefalia e dolicocefalia) (LOPATE, 2008). O tamanho da ninhada não aparenta ser significativo nas variações de tempo de gestação, com a exceção de ninhadas muito pequenas, onde o tempo de gestação parece ser maior segundo alguns estudos (BECCAGLIA & LUVONI, 2006; LOPATE, 2008). No entanto, certas raças apresentam tempos de gestação médios muito distintos entre si, mesmo quando o porte da raça é semelhante (LOPATE, 2008). Vários estudos têm sido realizados com o objetivo de minimizar e até de eliminar eventuais variações na estimação do dia do parto com recurso a biometria fetal, derivadas de diferenças no porte e diferenças entre raças.

Tabela 13 – Fórmulas disponíveis para estimar a idade gestacional em cachorros (Construído com informação obtida de LOPATE, 2008; DE CRAMER et al., 2018; SOARES, 2019)

		Fórmulas para estimação da idade gestacional	Precisão da fórmula (como meio de previsão do dia do parto)
Estruturas extra-fetais	ICC	<p>Raça de porte pequeno (<10 kg)</p> <ul style="list-style-type: none"> • $DBP = \frac{(x \text{ mm} - 68.88)}{1.53}$ • $DBP = 63.2 - (18.58 + 0.71 x \text{ mm})$, no Maltês • $DBP = 63.4 - (18.92 + 0.65 x \text{ mm})$, no Yorkshire <p>Raça de porte médio (11–25 kg)</p> <ul style="list-style-type: none"> • $GA = 19.66 + 6.27 x \text{ cm}$ • Ou $GA = (6 x \text{ cm}) + 20$ • Ou $DBP = \frac{(x \text{ mm} - 82.13)}{1.8}$ 	<p>Medições feitas entre dia 37 a 40 de gestação:</p> <p>Previsão do parto em «mais ou menos 1 dia» – precisão de 64-91% (em raças de porte pequeno e médio)</p> <p>Previsão do parto em «mais ou menos 2 dias» - precisão de 85%-88 (em raças de grande porte)</p>
	OUD	<p>Raça de porte pequeno</p> <ul style="list-style-type: none"> • $DBP = \frac{(x \text{ mm} - 85.17)}{1.83}$ <p>Raça de porte médio</p> <ul style="list-style-type: none"> • $GA = 17.39 + 4.98 x \text{ cm}$ • $DBP = \frac{(x \text{ mm} - 80.78)}{1.57}$ 	<p>Menor precisão devido a propensão para erros de medição</p>

GA – Gestational Age (em dias após o pico de LH); DBP – Days Before Parturition; OUD – Outer Uterine Diameter; ICC – Inner Chorionic Cavity; CRL – Crown-Rump Length; BPD - Body Biparietal Diameter; BD - Body Diameter; DPTV – Fetal Diencephalo-Telencephalic Vesicle; PT – Placental Thickness; FL – Femur's Length

Tabela 13 (continuação) – Fórmulas disponíveis para estimar a idade gestacional em cachorros (Construído com informação obtida de LOPATE, 2008; DE CRAMER et al., 2018; SOARES, 2019)

		Fórmulas para estimação da idade gestacional	Precisão da fórmula (como meio de previsão do dia do parto)
Estruturas fetais	DPTV	Raça de porte pequeno <ul style="list-style-type: none"> • $DBP = \frac{(x \text{ mm} - 10.11)}{0.24}$ Raça de porte médio <ul style="list-style-type: none"> • $DBP = \frac{(x \text{ mm} - 14.15)}{0.4}$ Raça de grande porte (26–40 kg) <ul style="list-style-type: none"> • $DBP = \frac{(x \text{ mm} - 10.27)}{0.24}$ 	Previsão do parto em «mais ou menos 1 dia»: Raça pequena – 40% Raça de porte médio - 50% Raça de grande porte - 38%
	CRL	Raça de porte médio <ul style="list-style-type: none"> • $GA = (3 \times CRL) + 27$ • $GA = 24.64 + 4.54 \times cm - 0.24 \times cm^2$ 	Precisão aceitável quando medido entre os dias 23 e 40 de gestação. Sem precisão aceitável após 40-45 dias de gestação devido a dificuldades de medição associados a flexão lateral e dorsoventral dos fetos, sobreposição fetal e também devido à possibilidade de que o tamanho dos fetos exceda os limites da imagem ecográfica.
	BPD	Raça de porte pequeno <ul style="list-style-type: none"> • $DBP = 63.2 - (24.7 + 1.54 \times mm)$, no Maltês • $DBP = 63.4 - (23.89 + 1.63 \times mm)$, no Yorkshire • $DBP = \frac{(mm - 25.11)}{0.61}$ Raça de porte médio <ul style="list-style-type: none"> • $GA = (15 \times HD) + 20$ • $GA = 21.08 + 14.88 \times cm - 0.11 \times cm^2$ • $DBP = \frac{(mm - 29.18)}{0.7}$ 	Maior precisão após 40 dias de gestação Previsão do parto em «mais ou menos 1 dia» – precisão de 64-75% (raça pequena), 65% (raça de porte médio) Previsão do parto em «mais ou menos 2 dias» – 85-88% (raça pequena), 81-86% (raça de porte médio)
	BP	Raça de porte médio <ul style="list-style-type: none"> • $GA = (7 \times BD) + 29$ • $GA = 22.89 + 12.75 \times cm - 1.17 \times cm^2$ 	Maior precisão que o BPD após 37 dias de gestação
	BD + BPD	Raça de porte médio <ul style="list-style-type: none"> • $GA = (6 \times BPD) + (3 \times BD) + 30$ • $DBP = 34.27 - 5.89 \times BPD (cm) - 2.77 \times BD (cm)$ 	Precisão superior ao uso isolado de BPD e BP

GA – Gestational Age (em dias após o pico de LH); DBP – Days Before Parturition; OUD – Outer Uterine Diameter; ICC – Inner Chorionic Cavity; CRL – Crown-Rump Length; BPD - Body Biparietal Diameter; BD - Body Diameter; DPTV – Fetal Diencephalo-Telencephalic Vesicle; PT – Placental Thickness; FL – Femur's Length

É importante considerar que a determinação da idade gestacional é mais precisa quando é feita a análise combinada dos dados relativos ao desenvolvimento/maturação fetal e dos dados alusivos às medições fetais e extra-fetais (LOPATE, 2008).

1.2. Estimativa da idade gestacional para decisões cirúrgicas

Compreender a cronologia do desenvolvimento embrionário e fetal é crucial para que os médicos veterinários possam tomar decisões clínicas informadas que maximizem as probabilidades de sobrevivência da mãe e dos cachorros, principalmente quando há a intenção de realizar uma cesariana.

Atualmente existe um consenso científico de que a medição dos valores de progesterona (cujo tópico será aprofundado no subtema «Importância da flutuação hormonal»), é o melhor método preditivo do momento do parto em cadelas, sendo possível determinar o intervalo de tempo no qual as probabilidades de parir são maiores, com base em valores da progesterona séricos de referência (DE CRAMER et al., 2018). No entanto, o recurso a medições de progesterona sérica requer o uso de equipamentos dispendiosos, e muitas clínicas não têm casuística suficiente para justificar a aquisição destas máquinas.

Apesar de serem necessários mais estudos que permitam estabelecer que é seguro realizar cesarianas eletivas programadas com base apenas nos métodos de estimativa da idade gestacional com recurso a exames ecográficos (DE CRAMER et al., 2018), na ausência de meios que permitam averiguar os valores séricos de progesterona da cadela em fim de gestação, estes métodos de estimativa da idade gestacional (por ecografia) são a segunda melhor opção.

1.3. Parto

1.3.1. Abordagem e sinais clínicos/laboratoriais

No que toca à determinação do dia do parto, nos cães ocorre por volta do dia 65 após o pico de LH, ou 63 dias após a ovulação.

Dos métodos e exames disponíveis, a ecografia em combinação com a medição dos valores séricos de progesterona da cadela periparturiente constituem o método de eleição para estimar a data do parto com maior precisão.

Para determinar a altura do parto, fazer medições de progesterona pode ser útil, sendo que a literatura disponível indica que quando a concentração de progesterona sérica é inferior ao intervalo 8,7 a 3,18 nmol/L (i.e., entre 2,74 e 1,00 ng/mL), a probabilidade de que o parto se inicie dentro de 48h a 24h é elevada (DE CRAMER et al., 2018).

Em condições normais e em cadelas saudáveis, quando o momento do parto se aproxima, é comum observar alterações comportamentais típicas, e na maior parte dos casos, são esses sinais que alertam os tutores da cadela de que o parto vai começar em breve (ROCHA, 2021). Na tabela 14 apresenta-se resumidamente quais são estes sinais de aproximação do parto e quando começam a surgir, mas é importante notar que existem variações individuais nas cadelas, portanto algumas podem exibir sinais de parto muito intensos, e outras cadelas podem mal manifestar alterações comportamentais e darem sinais de parto muito discretos (ERIN et al., 2018; DE CRAMER et al., 2018).

Tabela 14 – Cronologia de eventos que são indicadores de parto eminente. Construído com informação obtida de ROCHA (2021)

Sinais genéricos, geralmente subtis.		
- Relaxamento da pélvis e da musculatura abdominal		
Tempo antes do parto	Sinais mais intensos ou marcantes	
< 1 semana	<ul style="list-style-type: none"> • Pela manipulação das glândulas mamárias em cadelas multíparas, é possível observar leite 	
72h	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da frequência cardíaca dos fetos (medida por ecografia) 	
1 a 2 dias	<ul style="list-style-type: none"> • A cadela isola-se, tende a mostrar agitação e possível atividade excessiva • A cadela deixa de comer 	
12 - 24h	<ul style="list-style-type: none"> • Comportamento de ninho • Aumento da frequência e força das contrações uterinas 	
18 - 30h	→mudança hormonal crítica	<ul style="list-style-type: none"> • Medição de progesterona sérica diminui para valores inferiores a 2ng/mL (i.e., <6,36 nmol/L)
	10 – 24h depois da mudança hormonal	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura corporal diminui cerca de 1°C (pode variar entre 35°C em cadelas de pequeno porte até 37°C em raças gigantes)

Quando não há acesso aos recursos necessários para executar exames clínicos (o que acontece principalmente com os tutores dos animais em casa), por vezes os tutores socorrem-se da medição da temperatura retal. Uma vez que a progesterona tem um efeito termogénico, quando ocorre a diminuição drástica de progesterona na cadela gestante, a sua temperatura corporal desce ligeiramente como consequência (ERIN et al., 2018; DE CRAMER et al., 2018). A temperatura corporal da cadela volta ao normal por volta do início do parto, pelo que estas medições devem ser feitas de forma disciplinada e regular, duas a três vezes por dia (ROCHA, 2021), para detetar a descida de temperatura, começando cerca de uma semana antes da data prevista do parto (ERIN et al., 2018).

É importante ter em consideração que a informação na literatura disponível mais recente apresenta conclusões contraditórias no que toca ao significado e importância da descida da temperatura na cadela prestes a parir. Ignorando o facto de que as cadelas podem apresentar variações individuais. Estudos focados neste tema são inconclusivos, ou concluem que este parâmetro de previsão do momento do parto é obsoleto (ARLT, 2020).

1.3.2. Medição da Progesterona para previsão do momento do parto

A evidência científica disponível sobre a data e/ou momento do parto com base nos valores séricos de progesterona é uma enorme mais valia na medicina de reprodução em animais de companhia, não só para os médicos veterinários como para os tutores. Para os tutores, permite que se preparem melhor para o início espontâneo do parto natural da sua cadela, e também que haja uma atenção especial a sinais indicativos de que é necessária intervenção veterinária, na eventualidade de surgirem problemas. Permite também ao médico veterinário estar preparado para receber a cadela e auxiliar no parto com manobras obstétricas, assim como tomar decisões mais sensíveis com maior confiança, como proceder com uma cesariana de urgência. Nestes casos, a probabilidade de sobrevivência da progenitora e dos cachorros é tanto maior

quanto mais cedo forem detetados e resolvidos os problemas que surjam (ERIN et al., 2018).

Prever a data do parto é muito útil em cadelas gestantes com condições que as tornam predispostas a distócia, como por exemplo cadelas de idade avançada, porte muito pequeno ou muito grande, certas raças, cadelas com problemas de saúde pré-existent, etc. Nestas situações, o parto pode representar um risco de vida considerável para a cadela e todos os cachorros (MÜNNICH et al., 2009), e saber a data do parto possibilita o planeamento adequado de cesarianas eletivas.

Independentemente do risco de distócia, prever o dia do parto é crucial para evitar o nascimento de cachorros prematuros, e assim fazer um planeamento de cesariana eletiva mais seguro (ROCHA, 2021).

Uma cadela gestante apresenta valores de progesterona elevados durante toda a gestação, mas quando o parto se aproxima, os valores de progesterona começam a baixar consideravelmente (ERIN et al., 2018; DE CRAMER et al., 2018). Por isso, a medição da concentração de progesterona sérica é o método que permite identificar o momento do parto com maior precisão, sendo possível prever o intervalo de horas no qual a probabilidade da cadela parir é maior (DE CRAMER et al., 2018).

Segundo de DE CRAMER et al. (2018), é possível correlacionar intervalos de valores específicos da concentração da progesterona sérica de uma cadela pré-parturiente com a dilatação cervical, que indica o início da primeira fase do parto com maior precisão que os outros parâmetros, como por exemplo o comportamento da cadela (LINDE-FORSBERG, 2000; DE CRAMER et al., 2018).

Portanto, os valores de progesterona indicam, de forma indireta, o momento do parto. Uma vez que a ocorrência da dilatação cervical é indicativa de que pode-se fazer cesariana com relativa segurança (DE CRAMER et al., 2018), então os valores de progesterona também indicam quando é mais seguro fazer uma cesariana, seja eletiva ou de urgência. No entanto, uma única medição de progesterona sérica não é representativa o suficiente para serem tiradas conclusões clínicas ou para fazer diagnósticos (ROTA et al., 2015; DE CRAMER et al., 2018). Isto ocorre porque existe uma variação individual grande entre cadelas gestantes no que toca a valores específicos de progesterona sérica e o intervalo de tempo exato até ao início do parto. Portanto, há evidências fortes de que certos intervalos de concentração sérica de progesterona são sugestivos de que o início do parto está próximo, mas não existe valor limiar que seja único. Por este motivo a análise da evolução da progesterona na cadela pré-parturiente e as decisões clínicas veterinárias com base nessa evolução devem ser consideradas caso a caso.

A tabela 15 apresenta a adaptação dos resultados do estudo de DE CRAMER et al. (2018), sobre a precisão da previsão no momento do parto através da medição dos valores séricos de Progesterona na cadela pré-parturiente:

Tabela 15 - Previsão no momento do parto com recurso aos valores séricos de Progesterona (DE CRAMER et al., 2018)

Valores séricos de Progesterona		Previsão da dilatação cervical.		
(nmol/L)	(ng/mL)		Probabilidade alta de início do parto?	Probabilidade de início do parto dentro de 12h?
< 8,7	< 2,74	→	Sim. Dentro de 48h	Improvável
<3,18	< 1,00	→	Sim. Dentro de 24h	Possível

Atualmente, considera-se uma medição de valor inferior ao intervalo 8,7 a 3,18 nmoL/L (equivalente a 2,74 – 1,00 ng/mL) como um parâmetro determinante na tomada de decisões relativas à realização de uma cesariana (DE CRAMER et al., 2018).

É importante relembrar que as concentrações de progesterona não dependem apenas do corpo lúteo, no ovário, e que a progesterona pode ser libertada para a corrente sanguínea por outros órgãos e por razões que nada têm haver com a gestação. Por exemplo, um animal pode entrar em *stress* pelos mais variados motivos. O *stress* conduz ao aumento dos níveis séricos não só de cortisol, mas também de progesterona, provenientes da glândula adrenal (DE CRAMER et al., 2018). Portanto, fatores como o *stress* podem interferir na correta interpretação dos valores séricos de progesterona para previsão do momento do parto.

1.3.3. Eventos do Parto normal

O parto está dividido em três fases distintas, as quais devem ocorrer em intervalos de tempo mais ou menos específicos, sendo que quando isso não acontece, dever-se-á ponderar a possibilidade de estar perante um sinal precoce de distócia.

O cortisol fetal e a diminuição pronunciada dos valores de progesterona que o acompanham catalisam a fase I do parto na cadela, o qual deve-se iniciar cerca de 24-36 horas mais tarde (ERIN et al., 2018).

A diminuição da progesterona na cadela em resultado da regressão dos corpos lúteos, que na cadela se mantêm ativos até ao fim da gestação, ocorre quando há libertação de cortisol fetal e de prostaglandina pela progenitora; em paralelo, os valores de estrogénio sobem em relação aos de progesterona. É o aumento no sangue das hormonas prostaglandina e estrogénio que conduzem e promovem as contrações uterinas e o início do parto (CONCANNON et al., 1989; OLIVEIRA, 2018).

Existem outras hormonas com funções importantes no processo de parto, como a prolactina e a oxitocina. Os valores séricos de prolactina aumentam quando falta cerca de 12 a 24h para o início da fase II do parto; esta hormona promove a produção de leite e pensa-se que é responsável pelos sinais comportamentais da cadela associados ao início do parto (ERIN et al., 2018). A oxitocina promove a contração do músculo liso do endométrio, a produção de leite e o desenvolvimento do instinto materno (ERIN et al., 2018).

A fase I do parto é caracterizada pela dilatação da cérvix e início de contrações uterinas. Nesta fase, as contrações uterinas são discretas e se existirem secreções ao nível da vulva, embora em pouca quantidade e incolores. A nível comportamental, a cadela pode mostrar sinais de agitação, falta de apetite, comportamento de ninho, respiração ofegante e vômitos desde que não sejam exuberantes (ERIN et al., 2018). Em média, a fase I do parto tem uma duração de 6-12h, mas pode durar 24h ou mais para algumas cadelas, principalmente em cadelas primíparas e/ou ansiosas (ROCHA, 2021).

Na fase II ocorre o trabalho de parto ativo, com contrações uterinas fortes intermitentes e contração síncronas entre o útero e o abdómen, e alterna com a fase III de expulsão dos anexos fetais. A fase II é determinada pela rotura das membranas fetais e termina com a expulsão de todos os cachorros para o ambiente extrauterino. De modo geral, o primeiro cachorro nasce nas primeiras 4h desde a rotura das membranas fetais,

e os restantes cachorros tendem a nascer a cada 30-60 minutos. No entanto, existem exceções, e o intervalo entre o nascimento dos cachorros pode chegar às 3h, sem que haja sinais de sofrimento fetal (ERIN et al., 2018). Em alguns casos, a cadela pode mesmo fazer uma «pausa» fisiológica no parto a meio desta fase, permitindo o repouso do útero, da cadela, e permite ainda que a progenitora se foque no cuidado dos cachorros neonatos até o retorno das contrações uterinas e continuação normal do parto (ERIN et al., 2018). A duração da fase II do parto depende de alguns fatores, como o tamanho da ninhada e a raça da cadela, mas em média dura entre 4 a 18h (ERIN et al., 2018), e não deve ultrapassar as 24h. Na eventualidade de ultrapassar as 24h, então está-se perante uma situação de potencial perigo para a mãe e neonatos (LINDE-FORSBERG, 2000; ROCHA, 2021).

A fase III é caracterizada pela expulsão das membranas fetais e placentas, e na espécie canina, isso ocorre em alternância com a fase II, pelo que após a expulsão de um cachorro ainda envolto no amnio, se segue geralmente a expulsão da placenta (córion-alantoide) correspondente (LINDE-FORSBERG, 2000; ROCHA, 2021). Devido a este fenómeno, é raro ocorrerem situações de retenção das membranas fetais em cães (ERIN et al., 2018), no entanto é boa prática garantir que são expelidas o mesmo número de placentas que o número de cachorros nascidos (LINDE-FORSBERG, 2000; ROCHA, 2021).

À medida que os cachorros nascem, é importante que a cadela rompa as membranas fetais e estimule o primeiro fôlego dos neonatos, lambendo-os de forma vigorosa (ROCHA, 2021). Não existem evidências científicas claras de que a ingestão das placentas por parte da cadela tenha benefícios, e o tópico é controverso. Alguns autores propõem a possibilidade de que a ingestão da placenta em cadelas aumenta a aceitação das crias, promove a manifestação de instinto maternal, e está associado a maiores taxas de sobrevivência dos cachorros (MOTA-ROJAS et al., 2020).

Por outro lado, sabe-se que a ingestão das placentas pode conduzir a diarreias, obstrução intestinal e até choque em situações mais graves (ERIN et al., 2018).

Após o parto, ocorre a gradual involução uterina na cadela, e pode-se observar a presença de corrimento vulvar – as lóquias - de cor esverdeado, vermelho-escuro ou acastanhado. Em cadelas saudáveis, a involução uterina fica completa ao fim de 12-15 semanas, e o corrimento vulvar tende a durar aproximadamente 3 semanas, tornando-se progressivamente de aspeto mais mucoso (LINDE-FORSBERG, 2000; ARLT, 2020; ROCHA, 2021).

2. Neonatologia

2.1. Características particulares dos animais neonatos

A neonatologia é a ciência que estuda as particularidades específicas dos neonatos, ou recém-nascidos.

Em medicina veterinária o período neonatal consiste no intervalo entre o nascimento da cria até cerca de 2 semanas de vida (PEIXOTO et al., 2010). Durante este período, estima-se que a taxa de mortalidade neonatal seja cerca de 30%, existindo diversas causas que podem levar os neonatos a óbito (ERIN et al., 2018; PEIXOTO et al., 2010; VASSALO et al., 2015; ROCHA, 2021; VENTRELLA et al., 2021).

A neonatologia de animais de companhia é uma área ainda relativamente pouco desenvolvida em comparação com a de equinos e ruminantes; esta falta de

conhecimentos sobre as características e necessidades específicas dos animais neonatos pode resultar em falhas na assistência médica destes pacientes (PEIXOTO et al., 2010).

Sendo a duração da gestação na cadela relativamente curta nos cães (apenas 63 a 65 dias), os recém-nascidos desta espécie são animais cujo desenvolvimento *in utero* evolui de forma muito rápida. Na prática, isto significa que todos os dias de desenvolvimento durante a gestação são cruciais para permitir a formação e funcionalidade suficiente dos sistemas orgânicos vitais, e mesmo nas melhores condições possíveis, os cachorros nascem muito imaturos do ponto de vista funcional, e, por conseguinte, o seu grau de dependência da mãe é elevado.

Consideram-se «neonatos prematuros» os cachorros que nascem com subdesenvolvimento substancial dos sistemas orgânicos vitais, ao ponto de não serem capazes de suportar o ambiente extrauterino sem intervenção médica e cuidados intensivos. É importante ter em consideração que existem variações entre raças no que toca às médias dos tempos de gestação com nascimento de cachorros saudáveis (PEIXOTO et al., 2009).

O nascimento marca também o início de um período de mudanças drásticas para o neonato. Ao transitarem de um ambiente líquido e estéril, intrauterino, para o ambiente seco externo, a sua sobrevivência depende da capacidade em lidar com as agressões físicas, químicas e microbiológicas até então inexistentes (PEIXOTO et al., 2010). Todas as mudanças fisiológicas são decorrentes do início do funcionamento de diversos sistemas orgânicos e processos metabólicos de forma autónoma, com funções que antes eram asseguradas pela ligação com a mãe através da placenta. Pelas limitações metabólicas e vulnerabilidades particulares dos neonatos, é crítico que os tutores e a equipa veterinária tenham especial atenção à temperatura ambiente (que idealmente será de 35°C), à nutrição dos cachorros, e à estimulação da eliminação de urina e fezes na eventualidade de a cadela progenitora não o fazer (WILBORN, 2018). As quatro maiores preocupações no que toca ao cuidado médico de neonatos são a hipóxia, hipotermia, hipoglicémia (os «3H's»), e a desidratação (WILBORN, 2018). Os neonatos são animais muito mais sensíveis e vulneráveis a diversas doenças pela sua imaturidade, pelo que requerem um maneio e um conjunto de cuidados especiais (PEIXOTO et al., 2010). O melhor indicador de saúde do neonato é o ganho de peso de forma regular (WILBORN, 2018).

Em comparação com um adulto, os cachorros são fisiologicamente subdesenvolvidos. Entre outras diferenças importantes, a sua capacidade de resposta imunitária e de gliconeogénese é deficiente (o que conseqüentemente torna os cachorros incapazes de fazer uma termorregulação eficaz), são pouco tolerantes a diversos fármacos terapêuticos, e a sua regulação hidroelectrolítica é muito limitada. Quando nascem, os cachorros encontram-se também privados dos sentidos da visão e audição, e a sua capacidade de locomoção é muito limitada. Devido a estas particularidades, a formulação de um plano terapêutico para neonatos tem de ser completamente distinta do de um destinado a animais adultos (PEIXOTO et al., 2010).

Em suma, os neonatos diferem dos adultos em diversos aspetos, e conhecer estas diferenças é de enorme valor para reconhecer diagnósticos e adaptar os tratamentos para fornecer os melhores cuidados veterinários possíveis.

Algumas das diferenças entre neonatos e adultos incluem variações químicas e hemodinâmicas particulares no sangue dos neonatos, como valores mais elevados de

fosfatase alcalina e fósforo, uma concentração baixa de albumina, globulinas, colesterol e ureia. No que respeita ao hemograma, o neonato tende a apresentar o volume corpuscular médio mais baixo que um cão adulto; possui também uma deficiência na capacidade de filtração glomerular que se reflete na excreção de urina geralmente diluída e com glicosúria (PEIXOTO et al., 2010). Ao contrário do que acontece em animais adultos, os cachorros neonatos com hipóxia demonstram uma diminuição da frequência cardíaca (ERIN et al., 2018; PEIXOTO et al., 2010).

As diferenças mais significativas entre neonatos e cães adultos encontram-se na sua capacidade de termorregulação, e na sua função hepática e renal. Os cachorros neonatos são incapazes de regular a sua temperatura corporal, e como tal, estão dependentes da temperatura ambiente e do calor corporal da mãe e irmãos para manter os seus processos metabólicos. Isto ocorre porque os cachorros com menos de 18 dias de vida ainda não desenvolveram os mecanismos típicos para gerar calor, como a vasoconstrição e tremores musculares (REYES-SOTELO et al., 2021). A temperatura normal de um neonato deve encontrar-se entre 35 a 37°C; antes das refeições a sua temperatura deve estar próxima ou acima de 37°C de modo a evitar complicações gastrointestinais, como o íleo paralítico, que pode ser fatal (WILBORN, 2018). É importante lembrar que os cachorros neonatos não se conseguem aquecer nem arrefecer ou afastar de fontes de calor, pelo que situações de hipotermia ou de hipertermia ocorrem com facilidade, e podem ser fatais (WILBORN, 2018).

Os cachorros neonatos também não são capazes de utilizar as suas reservas de glicogénio, localizadas sobretudo no fígado, pelo que os valores de glucose no sangue são mantidos através da alimentação, que no caso dos neonatos deve ser frequente e em pequenas quantidades (WILBORN, 2018). Cachorros que não são alimentados desta forma desenvolvem muitas vezes quadros de hipoglicémia, a qual deve ser tratada com soluções mornas de dextrose, seja por via oral (quando há reflexo de sucção) ou por via intravenosa ou intraóssea (em animais mais debilitados) (WILBORN, 2018).

O fígado do neonato, apesar de imaturo nas suas funções normais, nomeadamente funções metabólicas, desintoxicação e produção de biliar, por regra não compromete o neonato saudável. No entanto, em neonatos prematuros o subdesenvolvimento do fígado e por conseguinte das suas funções torna-os mais vulneráveis à hipoglicémia, hiperbilirubinémia, colestase, hemorragia e degradação deficiente de medicamentos (GRIJALVA et al., 2013).

Em comparação com os animais adultos, os cachorros recém-nascidos são muito mais suscetíveis a desidratação e aos quadros clínicos que lhe estão associados. Na tabela 16 apresenta-se um sumário dos quadros clínicos mais comuns em neonatos. Isto ocorre porque os rins dos cachorros neonatos são incompetentes quando se compara a sua capacidade de reabsorção de água ao nível dos nefrónios e ductos coletores, com os dos rins de um animal adulto (WILBORN, 2018). A deteção de desidratação em neonatos é também mais difícil que em adultos, e os parâmetros tipicamente usados em adultos, como a «prega de pele» são geralmente pouco precisos em neonatos. Uma maneira mais eficaz de detetar desidratação em neonatos é através da estimulação da micção, sendo que a urina de um neonato desidratado tende a ser mais amarelada que a urina incolor de um neonato saudável (WILBORN, 2018).

Tabela 16 - Quadro clínicos comuns em neonatos (Traduzido de WILBORN, 2018)

	Tratamento	Prognóstico de sobrevivência
Hipotermia	Aquecimento cuidado de forma estável e gradual	Bom a excelente
Hipoglicemia	Dextrose (via oral, intravenosa ou intraóssea)	Bom a excelente
Desidratação	Fluidoterapia (via endovenosa e intraóssea privilegiadas, seguindo-se a via oral e subcutânea)	Bom a razoável
Ganho de peso ausente ou insuficiente devido a:		
Falta de apetite devido a obstipação derivada de instinto materno pobre	Estimulação suave da região anogenital com algodão húmido ligeiramente aquecido	Bom a excelente
Progenitora com agaláxia	Administração oral de domperidona ou metoclopramida à progenitora Alimentação dos cachorros com sonda	Bom a excelente
Septicemia	Antibioterapia e tratamento de suporte	Razoável a mau
Infeção por Herpesvirus	Fármacos antivirais e tratamento de suporte	Razoável a mau
Hipertermia associada a fonte de calor externa	Remoção da fonte de calor e deixar a temperatura voltar aos valores ideais de forma gradual	Razoável a mau

2.2. Transferência de imunidade passiva

2.2.1. Barreira intestinal dos cachorros neonatos, ingestão do colostro e amamentação

Os cães possuem 5 pares de glândulas mamárias, existindo por vezes variações individuais, cuja função é evidenciada na fêmea em fim de gestação e na lactação através da produção de leite.

A progesterona, que é a hormona essencial para a manutenção da gestação, tem um efeito de inibição das funções da prolactina, uma das hormonas mais importantes para a produção de leite (VENTRELLA et al., 2021). O início do parto é caracterizado por uma descida brusca das concentrações séricas de progesterona, que desencadeia uma cascata de eventos fisiológicos com o objetivo de promover o nascimento dos fetos e preparar a cadela progenitora para as necessidades dos cachorros neonatos, que na primeira fase de vida são completamente dependentes da mãe para sobreviverem. Um desses eventos é a lactogénese (VENTRELLA et al., 2021). A lactogénese é mantida através da interação de fatores físicos e químicos, sendo que a sucção do leite por parte dos cachorros, ou seja, a amamentação, promove a contínua produção de leite (VENTRELLA et al., 2021). A amamentação promove ainda a libertação de oxitocina, que é uma hormona muito importante para a criação do laço maternal com as crias, assim como a estimulação do instinto materno para cuidar dos cachorros neonatos (VENTRELLA et al., 2021).

O colostro é o primeiro leite produzido pela progenitora, e as suas propriedades são diferentes das do leite normal, apesar de ambos terem um papel fundamental na nutrição e sobrevivência dos cachorros. A principal diferença consiste na presença massiva de imunoglobulinas (IgG) maternas no colostro, e que não existem no leite normal (VENTRELLA et al., 2021). Uma vez que o tipo de placenta dos cães, tipo

endoteliorial, não permite uma transferência adequada de fatores imunitários durante a gestação, os cachorros nascem com um sistema imunitário funcionalmente incompetente (MILA et al., 2014; VENTRELLA et al., 2021.). O colostro constitui a primeira barreira de defesa imunitária dos neonatos fora do ambiente estéril *in utero* na medida em que, ao ser ingerido pelos cachorros nas primeiras horas de vida, o colostro permite a transferência de imunidade passiva da mãe para os cachorros.

Nos cães, a produção de colostro dura cerca de 48h, enquanto que a produção de leite ocorre durante aproximadamente 8 a 10 semanas após o parto (VENTRELLA et al., 2021).

O processo de transferência de imunidade passiva de origem materna é crucial para a sobrevivência dos cachorros neonatos, já que nas primeiras semanas de vida a sua vulnerabilidade a agressões externas depende da imunidade passiva transferida pela mãe. A literatura disponível sugere que cerca de 85 a 95% das imunoglobulinas séricas dos cachorros neonatos é proveniente do colostro materno (CHASTANT et al 2019), e que os cachorros neonatos apresentam apenas cerca de 5% da concentração de imunoglobulinas presentes num cão adulto antes da ingestão do colostro e início da transferência de imunidade passiva com origem materna (DAY, 2007). Mesmo após a ingestão do colostro, as concentrações de imunoglobulinas séricas dos cachorros continuam a ser apenas 50 a 77% das concentrações presentes na mãe, enquanto cadela adulta (CHASTANT et al 2019).

A transferência de imunidade passiva de origem materna é um processo complexo e não depende apenas da capacidade da mãe para produzir colostro de qualidade e em quantidade suficiente para as suas crias. A transferência de imunidade da mãe para os cachorros neonatos depende também de «quando» e «da quantidade» de colostro ingerido pelos cachorros. Isto ocorre porque os cachorros apenas conseguem absorver as imunoglobulinas presentes no colostro por um período de tempo reduzido (MILA et al., 2014; VENTRELLA et al., 2021).

Os cachorros neonatos são muito vulneráveis a infeções, e sendo o sistema digestivo a porta ideal para entrada e proliferação de agentes patogénicos, a barreira intestinal dos cachorros neonatos só permanece permeável durante as primeiras horas de vida (VENTRELLA et al., 2021). Esta permeabilidade temporária limita o potencial de infeção da cria por via gastrointestinal, mas em contrapartida permite a absorção de moléculas de grandes dimensões, nomeadamente as imunoglobulinas maternas presentes no colostro, essenciais à sobrevivência do cachorro.

Com base na literatura científica disponível, o tempo real durante a qual a barreira intestinal dos cachorros neonatos permanece permeável é desconhecida. Diferentes estudos apontam para tempos muito variáveis, não existindo consenso científico nesta matéria. O período durante o qual as imunoglobulinas presentes no colostro podem ser absorvidas varia consoante o autor. DAY (2007) defende que a ingestão de colostro deve ocorrer nas primeiras 24h de vida dos cachorros, mas ROSSI et al. (2021) reduz este período às primeiras 16h de vida, e CHASTANT et al. (2019) mencionam que as imunoglobulinas podem ser absorvidas até ao máximo de 48h. Sendo um processo dinâmico, será expectável que permeabilidade da barreira intestinal dos cachorros vá diminuindo com o tempo, pelo que a capacidade de absorção de imunoglobulinas maternas irá diminuindo com o passar das horas (CHASTANT et al., 2019), como se pode observar na tabela 17. WILBORN (2018) defende que a barreira intestinal dos cachorros e gatinhos neonatos começa a fechar entre as 4 a 8 horas de

vida, ficando impermeável às 16 a 24h de vida, pelo que os neonatos que ingerem mais colostro nas primeiras 4 horas de vida apresentam taxas de absorção de imunoglobulinas superiores aos seus pares.

CHASTANT et al. (2019) refere que a ingestão de colostro deverá ser o mais rápida possível, e que deve ocorrer no mínimo durante as primeiras 8 horas de vida dos cachorros para que a transferência de imunidade passiva seja satisfatória.

Tabela 17 – Cronologia da proporção de IgG's absorvidas para a corrente sanguínea do cachorro com origem no colostro ingerido (CHASTANT et al., 2019)

Tempo desde o parto	Proporção de IgG's absorvidas para a corrente sanguínea do cachorro com origem no colostro ingerido
Logo após o parto	40%
4 horas após o parto	20%
12 horas após o parto	9%
Mais que 12 - 16 horas após o parto	0%

Nota: Apenas os IgA presentes no colostro continuam a ter relevância na maturação da imunidade local ao nível do trato gastrointestinal

Para além do suporte imunitário sistémico, o colostro e o leite materno têm funções cruciais na nutrição dos cachorros, no desenvolvimento de imunidade gastrointestinal, na maturação da flora intestinal e no desenvolvimento de respostas imunológicas adequadas na presença de patógenos no sistema digestivo. A estimulação da capacidade de resposta imunitária ao nível do sistema gastrointestinal nos primeiros dias de vida do cachorro é essencial para a maturação e adaptação da resposta imune a nível sistémico, permitindo a diminuição de incidência de doenças inflamatórias e alergias no futuro (CHASTANT et al., 2019).

No que toca à composição do colostro e leite, ambos possuem proteínas, lípidos, carboidratos, minerais e vitaminas. O colostro possui ainda imunoglobulinas e células do sistema imunitário materno, e vários fatores de crescimento. Após o fim da produção de colostro, as glândulas mamárias da cadela passam a produzir leite. A composição do leite produzido é influenciada pela fase de lactação e adaptada às necessidades específicas dos cachorros até ao desmame, idealmente quando os cachorros atingem os 2 meses de idade (VENTRELLA et al., 2021).

O processo da involução das glândulas mamárias começa aproximadamente à oitava semana de lactação, coincidindo com a idade ideal de desmame dos cachorros, e termina por volta do 3º mês após o parto (VENTRELLA et al., 2021).

2.3. Problemas que podem condicionar a sobrevivência dos neonatos

Existem inúmeras situações indesejadas que, por um lado, dificultam o parto, e por outro, podem comprometer a sobrevivência e crescimento saudável de cachorros neonatos.

Em cães, o período neonatal não tem uma definição universal, mas é comum considerar-se que o período neonatal em cachorros corresponde às primeiras 2 a 3 semanas de vida (TØNNESSEN et al., 2012). Para estes autores, o termo «mortalidade perinatal» respeita ao número combinado de mortes fetais e neonatais durante a primeira semana de vida. A mortalidade perinatal é relativamente elevada em cães, atingindo 24,6% das gestações que chegam a término (TØNNESSEN et al., 2012). A

mortalidade perinatal ocorre principalmente associada ao parto e durante a primeira semana de vida dos neonatos.

A alta mortalidade de cachorros no período neonatal pode ter inúmeras causas de natureza complexa, muito variada e frequentemente multifatoriais. Podem ocorrer problemas com origem na progenitora (como por exemplo traumatismo, agaláxia, instinto materno fraco, etc.), com origem no parto (nomeadamente distócias), no próprio cachorro neonato (como por exemplo malformações congénitas), além de causas de origem ambiental e de origem infecciosa (TØNNESEN et al., 2012). A literatura relativa a obstetrícia e neonatologia indica que as causas de morte mais frequentes são a asfixia e infeções bacterianas, e sugere ainda que existem variações na taxa de mortalidade perinatal consoante a raça e o porte do animal (TØNNESEN et al., 2012).

2.3.1. Distócia

Denomina-se de parto distócico aquele em que a linha de eventos para um parto normal se encontra alterado e que por isso requer assistência veterinária, para uma resolução com o mínimo de perdas (MÜNNICH et al., 2009).

Estas perdas podem-se traduzir na morte dos cachorros; na sobrevivência de cachorros, mas com problemas e défices no desenvolvimento físico e cognitivo (geralmente devido a anóxia durante o parto); na perda da fertilidade da progenitora, ou mesmo, por vezes, na morte da cadela.

Os partos distócicos podem ter a sua origem em causas maternas, em causas fetais ou serem causados por uma combinação de fatores fetais e maternos, como se sumariza na tabela 18.

Dentro das causas maternas de distócia, pode-se incluir uma conformação física disfuncional ou imatura, que afeta a distensão do canal de parto; ou uma condição corporal extrema (seja obesidade ou caquexia); estar associado a idade (ie, ser uma cadela demasiado jovem ou demasiado velha) (O'NEILL et al., 2017); o tratar-se de uma cadela primípara; uma cadela com problemas de saúde; refletir a atuação de agentes infecciosos; ou ser derivada de estados psicológicos como ansiedade extrema e exaustão que podem provocar a interrupção das contrações ou até provocar inércia uterina (ERIN et al., 2018; O'NEIL et al., 2017; ROCHA, 2021).

Os fatores de risco mais importantes para a ocorrência de distócia de origem materna são a raça do animal, o peso corporal e a idade da cadela gestante (O'NEILL et al., 2017). Um estudo de prevalência de distócia refere que cadelas com menos de 10Kg e cadelas com mais de 40-49,9 Kg têm um risco acrescido de distócia, principalmente no último caso (O'NEIL et al., 2017). Neste estudo também se verificou que ocorreram mais distócias em cadelas entre 3-6 anos de idade em comparação com cadelas com menos de 3 anos de idade. É importante considerar que cadelas mais velhas têm maior probabilidade de apresentarem problemas de saúde, o que pode interferir negativamente com a gestação e o parto (O'NEILL et al., 2017).

Para algumas raças, a ocorrência de distócia é um problema de saúde importante, e em casos de distócia, a taxa de mortalidade dos cachorros é superior a 20%, sendo a da cadela 1% (O'NEILL et al., 2017). Vários estudos feitos na Suécia, Alemanha, Reino Unido e Estados Unidos da América convergem nas suas conclusões, reportando que se verifica uma maior incidência de distócia em cães miniatura ou toy (MÜNNICH et al., 2009; O'NEILL et al., 2017). Numa população de 18,758 animais, no

Reino Unido, a prevalência de distócia foi cerca de 3,7% (O'NEILL et al., 2017). Este valor pode mesmo chegar aos 5% em alguns estudos (ERIN et al., 2018). Cerca de 94% das distócias ocorrem em cadelas de raça pura, tendo sido apontadas as raças Bulldog Francês (20,6%), Boston Terrier (18,8%), Pug (14,5%) e Chihuahua (14,2%) como aquelas em que as distócias são mais frequentes (O'NEILL et al., 2017).

Uma distócia com origem fetal pode estar associada à existência de deformações físicas, fetos de dimensões aberrantes que os impedem de passar pelo canal de parto (O'NEILL et al., 2017), fetos com apresentações que bloqueiam a passagem, ninhadas grandes, gestação com apenas um feto muito grande, entre outros (MÜNNICH et al., 2009).

Em casos de distócia, a intervenção médica ou cirúrgica no momento adequado está associado a uma maior taxa de sobrevivência dos cachorros neonatos (ERIN et al., 2018). Atualmente os tutores estão mais recetivos à possibilidade de recorrer a uma cirurgia de cesariana, tanto que por vezes optam por fazer uma cesariana eletiva em concordância com as recomendações do médico veterinário, antes de sequer haverem indícios de distócia. As cesarianas eletivas são mais comuns em animais de raça, principalmente em raças com predisposição para distócia (ERIN et al., 2018).

Tabela 18 – Classificação e definição de causas e sinais clínicos de distócia (Traduzido de MÜNNICH et al., 2009)

Causas e sintomas		Exemplos
Materna	Canal de parto demasiado estreito	Constricção do canal de parto, septo vaginal, defeitos congénitos, prolapso vaginal, dilatação insuficiente do canal de parto, conformação pélvica inadequada
	Perturbação do parto	Inércia uterina, espasmos uterinos, forças abdominais inadequadas
	Distúrbios uterinos	Torsão, malformação (como por exemplo a existência de um corno uterino único), rotura, adesões
	Gestação prolongada	>70 dias após beneficiação, >66 dias após ovulação, tratamento com progestagénio depois de 56 dias, tratamentos com progesterona
	Estados psicogénicos	Inquietação, comportamento anormal ou agressivo, fetofagia
	Problemas extrauterinos	Sépsis, hemorragia (todos os casos diagnosticados por exame patológico subsequente)
	Parto prematuro	Perda de um ou mais fetos antes do tempo, subdesenvolvimento dos restantes cachorros neonatos
	Parto prolongado	Fetos mortos ou enfisematoso após partos muito morosos (até 80h)
	Causas idiopáticas	Sem razão aparente
Fetal	Tamanho do cachorro	Fetos demasiado grandes
	Apresentação inadequada do feto	Apresentação transversa e bicornual, posturas inadequadas (flexão da cabeça, do ombro e dos membros pélvicos)
	Tamanho da ninhada	Gestação de feto único, número anormalmente elevado de cachorros comparativamente com o tamanho médio das ninhadas da raça (fenómeno relacionado com distúrbios maternos)

2.3.2. Instinto materno fraco ou inexistente

O parto é apenas a primeira etapa na vida dos cachorros, e o período neonatal é muito importante para o seu desenvolvimento imunitário, físico, cognitivo e comportamental. Em condições normais, a cadela progenitora demonstra interesse pelos cachorros e o instinto materno guia os seus comportamentos. Assim, uma boa mãe é uma mãe com bom instinto materno, ou seja, que protege, limpa, aquece, alimenta, e que, resumidamente, trabalha para que os seus cachorros tenham as condições ideais para sobreviverem e crescerem de forma saudável. No entanto, nem todas as cadelas desenvolvem um instinto materno eficiente após terem as suas crias, e nestes casos a cadela pode negligenciar ou rejeitar os cachorros e pode até ser agressiva e perigosa para os bebés (NOAKES et al., 2016).

2.3.3. Ingestão insuficiente de colostro pelos cachorros

Tal como a produção de leite materno normal, a produção de colostro depende de vários fatores, mas leite e o colostro tem composições diferentes. O colostro tem propriedades únicas e cruciais à sobrevivência dos cachorros. O colostro é produzido por 48h, com início imediatamente antes do parto, e só está disponível para os neonatos durante este tempo reduzido, ou seja, durante aproximadamente 1 dia, antes de se iniciar a produção de leite simples (CHASTANT-MAILLARD et al., 2016). Por outro lado, os cachorros só são capazes de absorver estas imunoglobulinas nas primeiras horas de vida, quando a barreira intestinal ainda está permeável, e por um tempo ainda mal delimitado. Por vezes, respeitar esse tempo é insuficiente ou impossível. Por um lado, a mãe pode não conseguir produzir uma quantidade aceitável de colostro, mas mesmo quando consegue, se por algum motivo os cachorros não mamarem nestas primeiras horas, os cachorros não irão absorver imunoglobulinas maternas, e ficarão mais vulneráveis e suscetíveis a doenças, que podem ser fatais.

Deficiências na transferência de imunidade passiva através da ingestão do colostro podem conduzir a problemas de saúde sérios nos cachorros, como por exemplo problemas cardiovasculares, hipotermia, hipóxia, acidose, anoxia e hipoglicémia (CHASTANT-MAILLARD et al., 2016). A ingestão insuficiente de colostro está fortemente associada à síndrome *fading puppy*, na qual um cachorro neonato começa a definhar sem motivo aparente, e o desfecho é geralmente a morte do cachorro.

Na eventualidade de não ter havido ingestão de colostro, ou a ingestão de colostro ter sido insuficiente, pode-se administrar por via endovenosa soro ou plasma de um animal saudável e vacinado aos bebés, de preferência um cão do mesmo lar, de modo a fornecer anticorpos e as defesas imunitárias a que os cachorros não tiveram acesso pela progenitora. Não é recomendado usar a progenitora como dadora deste soro ou plasma (WILBORN, 2018).

2.3.4. Produção de leite insuficiente

A produção de leite materno com qualidade e em quantidade suficiente para alimentar uma ninhada de cachorros depende de vários fatores, desde os intrínsecos à cadela e à sua fisiologia (ex: raça e fatores genéticos), até aos extrínsecos à cadela como por exemplo subnutrição, doença, tamanho da ninhada, etc.

Quando a progenitora não consegue alimentar os seus cachorros, estes não conseguem crescer de forma adequada, ficam fracos, mais sujeitos a desenvolverem doenças e a fome só por si pode resultar na morte de cachorros (VENTRELLA et al., 2021).

2.3.5. Cachorros débeis ou com problemas de saúde congénitos

Alguns animais nascem vivos, e podem até parecer serem fisicamente saudáveis, mas rapidamente começam a definhar ou a mostrar sinais de problemas de saúde congénitos. Estes cachorros começam a vida com desvantagens consideráveis em comparação com os irmãos saudáveis, sejam essas desvantagens deformações físicas visíveis, ou defeitos na conformação ou funcionalidade dos órgãos internos. Alguns exemplos de defeitos congénitos facilmente detetáveis são a fenda palatina, lábio leporino, ou a anquilose, entre outros.

Para além de condições de saúde congénitas, por vezes, cachorros aparentemente saudáveis sofrem défices adquiridos difíceis de detetar devido a problemas que ocorreram durante o parto, como por exemplo défices neurológicos provocados por anóxia prolongada durante o parto. Cachorros que nascem saudáveis podem ainda desenvolver problemas de saúde complicados quando ocorrem falhas relacionadas com a ingestão eficaz de colostro (WILBORN, 2018).

2.3.6. Maneio inadequado pelo tutor

Independentemente de todos os fatores potencialmente problemáticos no desenvolvimento dos cachorros neonatos que surjam por parte da mãe ou das crias, o papel do tutor dos animais é o mais crítico para a sobrevivência de todos (ERIN et al. 2018; WILBORN, 2018). Um tutor interessado e cuidadoso irá disponibilizar à cadela e aos cachorros tudo o que possam necessitar neste período neonatal, nomeadamente alimento para a mãe, abrigo, mantas, cuidados médicos, etc.

Muitas vezes, sem a ajuda do tutor, a cadela não consegue cuidar eficazmente de todos os seus cachorros. Um tutor que faça o maneio adequado e informado da mãe e bebés aumenta imenso a probabilidade de sobrevivência de todas as partes, mãe e crias, até que os cachorros estejam prontos para serem adotados.

Apesar da morbilidade neonatal ser muitas vezes causada por agentes infecciosos, a maior parte das perdas neonatais devem-se a mau maneio do cachorro recém-nascido, cuidados insuficientes da parte humana e reduzida capacidade maternal da cadela, tudo fatores passíveis de prevenção (WILBORN, 2018).

3. Cesariana em cadelas

3.1. Qual o momento indicado para fazer cesariana?

Na eventualidade do parto não se iniciar espontaneamente, em casos de distócia, e nos casos em que a probabilidade de distócia é elevada (como ocorre nas raças caninas braquicéfalas), o nascimento de fetos vivos e a segurança da progenitora podem depender de intervenção cirúrgica, nomeadamente de uma cesariana.

Existem alguns fatores importantes a considerar na decisão do médico veterinário sobre prosseguir com uma cesariana eletiva ou cesariana de urgência, que são:

- Sempre que possível, deve-se fazer o doseamento da progesterona, mesmo em cadelas onde a duração da gestação é conhecida com precisão (ERIN et al., 2018). Valores séricos de progesterona inferiores a 3,18-8,7 nmol/L (ou 1,00-2,74 ng/mL) geralmente indicam que a cadela está pronta para parir (DE CRAMER et al., 2018). A maior parte das vezes permitem também assumir que o desenvolvimento fetal *in utero* é suficiente para o nascimento de cachorros viáveis, mas é importante lembrar que os valores de progesterona apenas são indicativos do estado da mãe (DE CRAMER et al., 2018), não são indicativos de desenvolvimento fetal. Apesar de ser raro a progesterona não ser indicativa de um estado de concordância entre a progenitora e os fetos relativamente ao momento do parto, a decisão de prosseguir com uma cesariana acarreta sempre o risco de nascimento de cachorros subdesenvolvidos e débeis, pelo que é crucial que o tutor esteja informado dessa possibilidade. Este risco pode ser reduzido com uma avaliação ecográfica dos fetos, para aferir a idade gestacional com maior precisão e a viabilidade fetal, nos últimos dias da gestação (FREITAS & SILVA, 2008; LOPATE, 2008; DE CRAMER et al., 2018).
- É importante avaliar o estado de saúde da progenitora, independentemente do estado dos fetos (i.e., se existem ou não sinais de sofrimento fetal, e se a avaliação ecográfica sugerir que os fetos são ainda prematuros), mesmo que os valores de progesterona não sejam os ideais para um parto ou uma cesariana. Assim, deve-se proceder a uma cesariana, mesmo na ausência de maturidade fetal, caso haja evidências de mal-estar, sofrimento ou perigo de vida na mãe.
- Do ponto de vista do bem-estar dos fetos, deve-se também fazer cesariana quando há evidências de sofrimento fetal (ERIN et al., 2018), pois os fetos estão em risco de vida, e se nada for feito, a morte dos cachorros predispõe à morte da cadela, como consequência da autólise dos fetos *in utero*. O *stress* fetal pode ser estimado através da determinação do batimento cardíaco dos fetos durante a ecografia abdominal. Ao contrário dos cães adultos, a frequência cardíaca dos fetos diminui em situações de hipóxia, pelo que a diminuição da frequência cardíaca nos fetos é indicativa de *stress* ou sofrimento fetal (ERIN et al., 2018). Como valores de referência, considera-se que a frequência cardíaca de um feto é normal quando é de 220-240 bpm, e considera-se que existe *stress* fetal ligeira quando a frequência cardíaca é de 180-220bpm. Está-se perante *stress* fetal severo devido a hipóxia quando a frequência cardíaca do feto é inferior a 180 bpm (LOPATE, 2008). Pode-se também avaliar o sofrimento fetal com recurso à análise dos fluidos fetais e avaliação da área de implantação da placenta, sendo que um aumento da

densidade dos fluidos fetais pode ser indicativo da deslocação de mecónio, que é um fenómeno fisiológico e inofensivo, ou ser indicativo de hemorragia derivada de descolamento da placenta, sendo que a disfunção total da placenta leva os fetos a óbito rapidamente (LOPATE, 2008). O volume dos fluidos fetais vai diminuindo com a progressão da gestação e com o crescimento do feto, no entanto, a observação de aumentos ou diminuições no volume dos fluidos fetais pode estar associado a rotura das membranas fetais e problemas funcionais na placenta que devem ser analisados de forma crítica (LOPATE, 2008). A grossura da placenta no seu ponto central não deve ser superior a 1,2 cm, independentemente do estágio da gestação e da raça da progenitora, pelo que evidências de edema ou de dilatação da placenta em exames ecográficos podem ser indicativos de alterações na placenta, como alterações do fluxo sanguíneo e placentite (LOPATE, 2008).

Lidar com uma cadela gestante significa que o médico veterinário deve ter em conta o que é melhor para a saúde da mãe e dos fetos, no entanto, por vezes a sobrevivência da cadela implica a perda dos cachorros, e vice-versa.

Nestas situações, cabe ao tutor do animal decidir se se dá prioridade à vida da cadela ou às vidas dos fetos por nascer. Este dilema é alvo de diversas discussões entre os profissionais de medicina veterinária, uma vez que a decisão do tutor pode ir contra os valores ético-morais do médico veterinário.

3.2. Resumo da técnica cirúrgica

É importante minimizar o tempo durante o qual o animal está sob anestesia em todas as intervenções cirúrgicas, e este princípio é especialmente relevante em cesarianas e outros procedimentos cirúrgicos que envolvam pacientes pediátricos e com capacidade limitada ou deficiente de metabolizar e excretar princípios ativos farmacológicos anestésicos. Quanto menor for o tempo a que os neonatos nascidos por cesariana estão expostos aos fármacos usados na progenitora durante a cesariana, maiores são as suas probabilidades de sobrevivência (WILBORN, 2018).

3.2.1. Preparação pré-cirúrgica

Antes do início de uma cesariana, é importante estabilizar qualquer cadela que apresente sinais de descompensação fisiológica, como por exemplo cadelas com indícios de parto distócicos, em parto distócico prolongado, ou com situações de saúde não ideais das mais variáveis etiologias. Sempre que há oportunidade e tempo, ou seja, sempre que a necessidade de intervenção cirúrgica não seja crítica para a sobrevivência imediata do animal numa emergência, deve-se estabilizar o paciente antes de ser submetido a cirurgia, uma vez que isso aumenta muito a sua probabilidade de sobrevivência e diminui o risco de aparecimento de complicações durante a cirurgia (GILROY et al., 1986). A estabilização e correção de défices hemodinâmicos e fisiológicos de um paciente depende das necessidades particulares de cada indivíduo, mas de modo geral, é boa prática fazer fluidoterapia intravenosa e se necessário oxigenoterapia em cadelas na iminência de uma cesariana (GILROY et al., 1986; FOSSUM, 2007). É recomendada a administração de fluidoterapia cristalóide com cálcio na sua composição, como por exemplo lactato de Ringer (SHELBY et al., 2014). Se

necessário, e se necessário suplementar a fluidoterapia com gluconato de cálcio, de modo a minimizar o risco de hipocalcémia (SHELBY et al., 2014).

O manejo gentil da cadela antes da indução anestésica reduz a ansiedade e minimiza a libertação de catecolaminas por *stress*, que podem comprometer o fluxo sanguíneo uterino e conseqüentemente levar a hipóxia fetal (GILROY et al., 1986). Quando o temperamento da cadela o permite, deve-se fazer tricotomia e limpeza preliminar do abdômem antes da indução, para reduzir o tempo a que os fetos estão expostos a fármacos anestésicos (FOSSUM, 2007). Devido à necessidade de reanimar os neonatos nascidos por cesariana, para além da equipa cirúrgica e de monitorização anestésica, que está focada na cadela, uma outra equipa médica deve estar disponível para se focar na reanimação dos cachorros.

3.2.2. Procedimento cirúrgico

O procedimento cirúrgico deve ser feito com o animal em decúbito ventro-dorsal e com a mesa cirúrgica ligeiramente inclinada (idealmente de 10°-15°), com a cabeça mais elevada que os membros, de modo a minimizar o peso do útero sobre o diafragma, que devido à gestação tende a dificultar a capacidade respiratória da cadela gestante (GILROY et al., 1986).

A técnica cirúrgica, que está representada na figura 1, consiste numa histerotomia, através de laparotomia. Após a tricotomia e limpeza asséptica do abdômen desde o apêndice xifóide até à púbis, segue-se uma incisão na pele ao longo da linha média ventral, com início imediatamente caudal à cicatriz umbilical até à pélvis e com o cuidado de evitar as glândulas mamárias (FOSSUM, 2007; TRAAS, 2008). É importante ter em consideração de que esta incisão deve ser longa para agilizar a exteriorização do útero (GILROY et al., 1986; FOSSUM, 2007; GILSON, 2015).

Segue-se a incisão da linha branca, tendo o cuidado de chegar à cavidade abdominal sem atingir nenhuma das vísceras no seu interior, que devido à gestação, à distensão abdominal e conseqüente adelgaçamento dos músculos abdominais e da própria linha branca, se podem encontrar encostadas à parede abdominal, particularmente fina numa cadela gestante (GENDLER et al., 2007; TRAAS, 2008). Depois, deve-se proceder à cuidadosa exteriorização do útero gravídico para fora da cavidade abdominal, evitando fazer tração sobre o mesmo, mas recorrendo em alternativa à elevação manual dos cornos uterinos (FOSSUM, 2007). Enquanto o útero estiver fora da cavidade abdominal, pode haver uma redução da sua irrigação sanguínea, pelo que é importante agilizar o processo de remoção dos fetos. Deve-se isolar o útero com recurso a compressas cirúrgicas de modo a minimizar a contaminação do interior da cavidade abdominal com os fluidos fetais intrauterinos (GILROY et al., 1986; FOSSUM, 2007; GENDLER et al., 2007; TRAAS, 2008; GILSON, 2015;).

Nesta fase, o cirurgião pode optar por fazer uma única incisão no corpo uterino, ou uma incisão em cada corno uterino, consoante o seu grau de experiência cirúrgica e o tamanho da ninhada (GENDLER et al., 2007; TRAAS, 2008). Por norma, faz-se apenas uma incisão no corpo uterino (GILROY et al., 1986), uma vez que é mais fácil prevenir lacerações acidentais dos neonatos com esta técnica (FOSSUM, 2007). Nesta abordagem, procede-se com a incisão longitudinal na porção avascular do útero, seja na porção mediana ventral ou dorsal do corpo uterino. Esta incisão deve ser aumentada com recurso a tesouras em vez do bisturi para reduzir possíveis traumas e lacerações

dos fetos (GILROY et al., 1986; TRAAS, 2008). É importante que a incisão seja longa o suficiente para reduzir a probabilidade de rasgar a parede uterina durante a extração dos cachorros (FOSSUM, 2007). Idealmente, todos os fetos devem ser removidos através desta incisão, manipulando a parede dos cornos uterinos e conduzindo cuidadosamente cada feto para a mesma. Para remover o feto, o cirurgião deve fazer uma ligeira tração do cachorro, auxiliando a sua progressão dentro do útero com manipulação manual do exterior da parede uterina. As membranas fetais são rompidas durante este processo, quando o cachorro já está seguro nas mãos do cirurgião (GILROY et al., 1986; FOSSUM, 2007). Depois, o cirurgião deve cortar o cordão umbilical para entregar o neonato à equipa de reanimação o mais rapidamente possível. O cirurgião pode, ou não, pinçar ou ligar o cordão umbilical com fio de sutura para evitar sangramento, mas muitas vezes é a equipa de reanimação que faz essa parte, desde que o corte do cordão umbilical pelo cirurgião seja realizado com uma distância razoável do abdómen do cachorro. Por fim, o cirurgião deve remover as restantes membranas fetais e a placenta, de novo, com tração cuidadosa, e repetir todo o procedimento descrito com o próximo feto (GILROY et al., 1986).

Apesar da placenta ser geralmente expelida (durante o parto natural) ou extraída (em cesariana) juntamente com o cachorro, por vezes as placentas ainda se encontram firmemente aderidas ao endométrio. Nestes casos, removê-las aumenta o risco de causar hemorragia (FOSSUM, 2007; RODRIGUES, 2020). Com o fim dos efeitos anestésicos, é expectável que o útero contraia progressivamente, e na maior parte das cadelas, eventuais vestígios das membranas fetais são expelidos através da cérvix nos dias posteriores à cesariana sem necessidade de assistência médica ou fármacos (GILROY et al., 1986). Quando necessário, pode-se administrar ocitocina à cadela para auxiliar a expulsão de membranas fetais remanescentes dentro do útero, para promover o processo de involução uterina, e para ajudar a controlar eventuais hemorragias endometriais mais graves (FOSSUM, 2007; RODRIGUES, 2020).

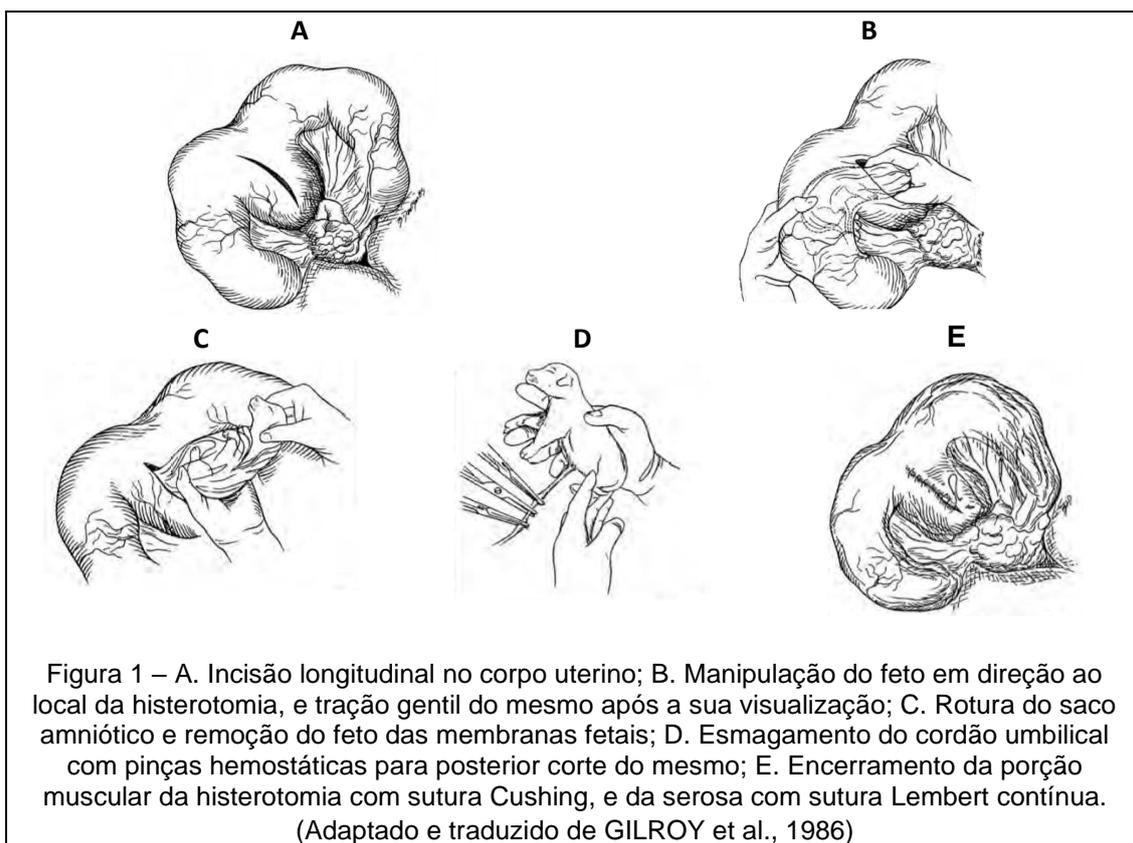
Antes de finalizar a cirurgia e suturar todas as estruturas necessárias, o cirurgião deve examinar uma última vez o trato reprodutivo para garantir que removeu todos os fetos, com atenção especial para as estruturas alojadas no canal pélvico (FOSSUM, 2007; TRAAS, 2008; GILSON, 2015). A histerotomia pode ser fechada através de três técnicas diferentes – sutura de aposição simples contínua numa única camada, sutura com aposição em duas camadas (a mucosa e submucosa primeiro, depois a porção muscular e serosa), e ainda por sutura por aposição reforçada com padrão de inversão (suturas de *Cushing* ou *Lembert*) (FOSSUM, 2007).

A abordagem mais comum consiste na sutura em duas camadas (o endométrio e o miométrio), usando suturas contínuas com aposição da parede uterina e fio de sutura absorvível (GILROY et al., 1986; GENDLER et al., 2007). Após o encerramento do útero, o cirurgião deveria trocar ou lavar as luvas e os instrumentos cirúrgicos antes de avançar com o próximo passo (TRAAS, 2008; FOSSUM, 2007). Segue-se a lavagem do exterior do útero com solução salina morna para limpar os fluidos fetais remanescentes, e, na eventualidade de ocorrer contaminação da cavidade abdominal com estes fluidos, deve-se proceder a uma lavagem abdominal (GILROY et al., 1986; FOSSUM, 2007; TRAAS, 2008). A incisão uterina deve ser coberta e fixada com uma porção do omento, o que ajuda a prevenir uma potencial deiscência da sutura uterina (FOSSUM, 2007). Este processo, denominado de «omentalização», permite minimizar os processos

inflamatórios intra-abdominais e promove a neovascularização no local da sutura, com consequente promoção da cicatrização (TEIXEIRA, 2019).

Após a recolocação do útero e de todas as estruturas intra-abdominais na cavidade abdominal, a incisão final da parede abdominal e pele deve ser fechada conforme as recomendações de rotina (GILROY et al., 1986), por três camadas - porção da fáscia e musculatura abdominal, tecido subcutâneo, e pele (FOSSUM, 2007).

A sutura cutânea final deve ser uma sutura intradérmica de modo a evitar exposição do fio de sutura (FOSSUM, 2007). A probabilidade da cadela e dos neonatos lambem e danificarem a sutura é grande (GILROY et al., 1986), pelo que por norma esta sutura é coberta por um penso. Em alguns casos pode-se reforçar esta sutura intradérmica com uma sutura invaginante dos bordos da pele com fio monofilamentoso não absorvível e um penso (GILROY et al., 1986), mas esta abordagem está a cair em desuso, pois o seu propósito, de proteger a sutura, é muitas vezes contraproducente. O penso é mais volumoso, potencialmente mais desconfortável para a cadela, e a sutura reforçada sem penso deixa pontas de fio expostas, que podem por um lado irritar a pele sensível dos neonatos, e por outro ser facilmente puxadas pelas unhas dos neonatos e pela própria cadela.



Após a cesariana, é importante implementar cuidados pós-operatórios de rotina, nomeadamente a monitorização da cadela até à remoção do tubo endotraqueal, fluidoterapia e suporte térmico adequado.

A cadela e os seus bebés devem ter alta assim que possível para evitar *stress* desnecessário e limitar a exposição dos animais a potenciais agentes patogénicos (FOSSUM, 2007).

3.2.3. Complicações cirúrgicas

A principal complicação cirúrgica passível de ocorrer durante uma cesariana é o choque hipovolémico, uma vez que após a remoção do útero para o exterior da cavidade abdominal, ocorre uma súbita descompressão da mesma, resultando na necessidade previamente inexistente da vascularização venosa de se adaptar a esta alteração. A pressão aumentada intra-abdominal auxiliou o retorno venoso durante a última fase da gestação, e na sua ausência, os vasos venosos são obrigados a aumentar o tônus do músculo liso para manter a pressão arterial da cadela estável. Esta resposta por parte do sistema vascular venoso pode ser lenta em contexto cirúrgico devido aos efeitos relaxantes dos fármacos administrados, e a consequência é a dificuldade de retorno do sangue venoso ao tórax e ao coração, criando uma situação de choque hipovolémico (GILROY et al., 1986).

O cirurgião e equipa cirúrgica devem antecipar e reagir a esta potencial complicação, recorrendo a fluidoterapia mais agressiva durante a cirurgia, nomeadamente antes da exteriorização do útero (GILROY et al., 1986).

4. Anestesiologia em cadelas gestantes e neonatos

Na eventualidade de ser necessário intervir cirurgicamente numa cadela gestante, é necessário ter em consideração os efeitos que os fármacos administrados terão nos fetos de modo a promover o máximo de segurança possível, tanto para a cadela como para os cachorros. Como tal, a escolha dos fármacos a utilizar na cadela gestante deve ser feita de forma cuidadosa e criteriosa pela equipa veterinária. A seleção de fármacos a utilizar em cadelas gestantes deve ser composta por fármacos de curta ação e/ou reversíveis (WILBORN, 2018).

A classificação ASA (*American Society of Anesthesiologists*) permite caracterizar o risco anestésico de um paciente na eminência de ser submetido a um procedimento cirúrgico. A classificação ASA de um indivíduo saudável é I, mas as cadelas gestantes, mesmo quando saudáveis, são classificadas como ASA II, sendo equiparadas a pacientes com doença sistémica leve. (ABOULEISH et al., 2015)

O plano anestésico de uma cirurgia geralmente inclui uma pré-medicação, que tem como propósito promover a neuroleptoanalgesia do animal; a combinação de todos os fármacos utilizados antes e durante a cirurgia deve potenciar os efeitos desejados e minimizar os efeitos secundários indesejados de cada fármaco. Em cirurgias cesarianas, quanto menos fármacos forem utilizados, maior será a segurança para os fetos, pelo que se possível deve-se evitar fazer pré-medicação para estas cirurgias (WILBORN, 2018). É recomendado fazer oxigenação à cadela antes do início da cesariana, seja com máscara (se não provocar *stress* na cadela) ou logo após a administração do agente indutor (i.e. propofol ou alfaxalona), de modo a minimizar situações de hipóxia fetal e consequente acidose metabólica (SHELBY et al., 2014). O maropitant, isento de efeitos depressores do sistema cardiorrespiratório, para além de possuir propriedades antieméticas promove ainda analgesia visceral, pelo que pode ser usado para controlo de dor durante a cirurgia (SALES, 2021).

Excluindo situações de cadelas com condições de saúde particulares, de modo geral as cadelas gestantes toleram bem a ausência de pré-medicação. Assim, a maior parte das cesarianas tem indicação para utilização de um agente farmacológico indutor de sedação e de fazer a cirurgia sob anestesia fixa volátil de isoflurano ou sevoflurano para manutenção (WILBORN, 2018).

O propofol (2-6 mg/Kg intravenoso IV) ou a alfaxalona (1-2 mg/Kg IV) são os fármacos de indução considerados de excelência para uso em cesarianas, pelas suas propriedades farmacocinéticas e relativa segurança para os fetos, uma vez que são metabolizados parcialmente por mecanismos extra-hepáticos, nomeadamente nos músculos, pulmões e rins (SHORT et al., 1999; SHELBY et al., 2014; WILBORN, 2018). A alfaxalona fornece ainda boa analgesia intraoperatória, o que não se verifica com o propofol (SHELBY et al., 2014). Um estudo de DOEBELI et al. (2013) revelou que a vitalidade neonatal, avaliada com recurso ao índice APGAR nos primeiros minutos de vida, foi significativamente maior quando a indução anestésica da cadela foi feita com alfaxalona em vez de propofol. A comparação dos efeitos da alfaxalona e propofol como fármacos indutores para partos por cesariana revelou a inexistência de diferenças relevantes na sobrevivência neonatal dos cachorros ao fim de 1 hora de vida (VERONESI, 2016).

O controlo da dor pós-cirúrgica em cadelas que vão amamentar cachorros neonatos após uma cesariana é alvo de controvérsia na comunidade científica. Por um lado, há autores que defendem que a administração de analgesia à progenitora é fundamental para promover a amamentação dos neonatos pois a progenitora pode rejeitar e ser agressiva para as crias devido à dor pós-cirúrgica (RYAN & WAGNER, 2006; SHELBY et al., 2014). Por outro, existe sempre o risco de excreção dos fármacos mais comumente usados para controlo de dor, como AINES, no leite materno o que é prejudicial para os cachorros recém-nascidos pela sua imaturidade na capacidade de metabolização/excreção de fármacos (ERIN et al., 2018).

Para reduzir a quantidade de fármacos utilizados durante a cesariana e para controlo da dor, pode-se optar por administrar uma anestesia de bloqueio local epidural antes da cirurgia (SHELBY et al., 2014; ANTOŃCZYK et al., 2023). Também é recomendado o uso de bupivacaína ou lidocaína na linha de incisão (SHELBY et al., 2014). No estudo de ANTOŃCZYK (2023), analisando os parâmetros de vitalidade dos cachorros neonatos nascidos sobe anestesia volátil com isoflurano e nascidos com isoflurano associado a bloqueio epidural, encontrou uma diferença significativa entre os protocolos implementados, tendo os cachorros nascidos com epidural mostrado maior vigor neonatal e menor acidose. Neste mesmo estudo, o grupo das cadelas submetidas a anestesia epidural não precisou de doses concomitantes de isoflurano tão elevadas como as restantes cadelas.

A anestesia epidural também pode ser administrada no fim da cirurgia, antes de remover a anestesia volátil, com o objetivo de manter a cadela mais confortável e sem dor no recobro (SHELBY et al., 2014). Durante a cesariana, após a extração de todos os fetos, pode-se aumentar a dose de fármacos analgésicos opióides e administrar AINES, com o propósito de proporcionar um melhor maneio da dor pós-cirúrgica (SHELBY et al., 2014). WILBORN (2018) preconiza a administração de hidromorfona e carprofeno durante a cesariana (após o nascimento dos cachorros), seguida de carprofeno oral durante 3 dias após o parto. A morfina é um fármaco recomendado para maneio da dor na progenitora após uma cesariana, pois é um

fármaco hidrofílico, o que dificulta a sua excreção através do leite materno; ainda assim, deve ser usada de forma conservadora durante a cirurgia, uma vez que, sendo um opióide, a morfina consegue atravessar a barreira placentária e afetar os cachorros (SHELBY et al., 2014). Um estudo recente de GROPPETTI et al. (2019) concluiu que a barreira placentária canina é eficaz no bloqueio da passagem para os cachorros dos fármacos propofol e dexmedetomidina (um sedativo agonista alfa2-adrenérgico) durante intervenções cirúrgicas cesarianas. As vantagens do uso de propofol em cesarianas são conhecidas na comunidade veterinária, mas o estudo de GROPPETTI et al. (2019) mostrou que a dexmedetomidina pode ser considerada uma boa opção analgésica, podendo ser usada na formulação do protocolo anestésico de cesarianas. Neste mesmo estudo, o uso combinado de dexmedetomidina e de propofol permitiu reduzir as doses dos fármacos utilizados, incluindo a anestesia geral volátil e AINES, mantendo bons índices APGAR nos neonatos e um bom controlo de dor pós-cirúrgico materno (GROPPETTI et al., 2019).

4.1. Indução – propofol

O propofol é um fármaco injetável intravenoso, de efeito principalmente hipnótico, desenvolvido no início dos anos 70, muito popular enquanto fármaco de indução e também de manutenção anestésica durante intervenções cirúrgicas de diversas áreas clínicas (SHORT et al., 1999; PASCOE, 2018; RAILLARD et al., 2018).

Enquanto agente analgésico, o propofol tem propriedades analgésicas moderadas a fracas, e demonstra efeitos hipotensores quando o clínico não tem o cuidado de fazer uma administração lenta (SHORT et al., 1999).

O mecanismo de ação do propofol ainda não é totalmente conhecido, mas há indícios de ter efeitos de sobrecarga dos recetores GABA, e como tal acredita-se que tem um mecanismo de ação de bloqueio destes recetores semelhante ao mecanismo de ação das benzodiazepinas (SHORT et al., 1999). O uso concorrente de diazepam e propofol proporciona um efeito sinérgico destes fármacos, no entanto, o propofol não é influenciado pelo fármaco reversor das benzodiazepinas, o flumazenil (SHORT et al., 1999). O propofol não tem nenhum fármaco reversor conhecido.

O propofol é frequentemente associado a outros fármacos tranquilizantes, sedativas e/ou analgésicas para melhores resultados de neuroleptoanalgesia.

O propofol é geralmente utilizado como bólus injetável intravenoso para indução de anestesia geral, com efeitos observáveis no espaço de alguns segundos, e permite uma rápida intubação e transição para posterior manutenção anestésica com agentes voláteis (SHORT et al., 1999). A dose recomendada para indução sem pré-medicação em cães é de 6-8 mg/kg. Em gatos, a dose tende a ser maior (SHORT et al., 1999). Os cães tendem a recuperar totalmente ao fim de 20 minutos (SHORT et al., 1999).

A sua popularidade deve-se ao facto de proporcionar uma indução de ação ultrarrápida, recuperações no período pós-operatório breves e calmas, e por demonstrar efeitos de depressão cardiovascular, pulmonar e neurológica discretos, o que é vantajoso quando a maior parte dos protocolos anestésicos alternativos provocam depressão apreciável destes sistemas vitais (SHORT et al., 1999; RAILLARD et al., 2018).

Quanto à farmacocinética do propofol em cães, o seu rápido início de ação é explicado pela sua alta afinidade de conexão ao sistema nervoso central, enquanto agente lipofílico. O seu efeito é de curta duração e a recuperação pós-cirúrgica é rápida devido à capacidade do propofol plasmático ser rapidamente redistribuído do sistema nervoso central para os restantes tecidos orgânicos, e de ser facilmente metabolizado por vias hepáticas e extra-hepáticas, como nos músculos, pulmões e rins (SHORT et al., 1999; SHELBY et al., 2014; WILBORN, 2018).

A eliminação do propofol plasmático é rápida e ocorre maioritariamente por via renal. No entanto, a eliminação do propofol presente em tecidos com pouca perfusão sanguínea, como músculo e gordura, é lenta, uma vez que é uma molécula lipofílica. Este fenómeno de eliminação lenta não se aplica às estruturas do sistema nervoso central, permitindo um acordar rápido mesmo após períodos de administração de propofol longos (SHORT et al., 1999; PASCOE, 2018).

No que toca à qualidade «do acordar» após indução com propofol, os animais tendem a acordar depressa, com boa função psicomotora e sinais de confusão mental menos marcados, à semelhança do que acontece com o uso de isoflurano (SHORT et al., 1999). São poucos os fármacos que proporcionam uma recuperação e um acordar tão suave (SHORT et al., 1999).

Apesar de ser parcialmente metabolizado no fígado, e maioritariamente eliminado por via renal, estudos em humanos revelaram que os potenciais efeitos nefastos do propofol no fígado e rins são negligenciáveis, e como tal, são uma opção relativamente segura para uso em pacientes com problemas ou insuficiências hepáticas e renais (SHORT et al., 1999; PASCOE, 2018).

Um estudo sobre a influência da idade dos animais nas doses recomendadas de propofol sugere que cães mais velhos requerem doses menores deste fármaco para obter os mesmos efeitos anestésicos observados em cães com mais de 6 semanas de idade e adultos saudáveis «não sénior» (SHORT et al., 1999). É possível que esta diferença seja explicada pelo menor débito cardíaco e perfusão hepática observada em animais sénior (SHORT et al., 1999).

Cães com menos massa gorda requerem doses de propofol menores para os mesmos efeitos anestésicos obtidos em cães mais gordos (SHORT et al., 1999).

Os efeitos adversos descritos do propofol em cães são possível apneia, possível reação excitatória inicial, hipotensão, diminuição da pressão arterial, náusea e vômitos (mas ocorrem em apenas 2-3% dos pacientes), possível ocorrência de movimentos involuntários associados a convulsões, entre outros efeitos mais raros (SHORT et al., 1999). Estas convulsões podem ocorrer pois o propofol não aumenta o limiar convulsivo, como acontece com as benzodiazepinas, pelo que deve ser usado com cautela em pacientes epiléticos (SHORT et al., 1999).

O propofol tem diversos efeitos que o tornam uma opção mais vantajosa que outros fármacos, como promover a diminuição da pressão intracraniana e intraocular, efeitos depressores dos sistemas cardiovascular/respiratório/neurológico discretos quando administrado lentamente, é um fármaco adequado para uso em pacientes de risco, pacientes com problemas hepáticos/renais/cardíacos, pacientes pediátricos/geriátricos, não provoca alterações que agravem coagulopatias, permite uma excelente qualidade de recuperação anestésica, e o propofol é ainda compatível com imensos fármacos que facilmente contrariam os seus efeitos secundários indesejáveis (SHORT et al., 1999; RAILLARD et al., 2018).

4.2. Manutenção – anestesia geral volátil

4.2.1. Considerações ambientais

A medicina veterinária ainda se encontra fortemente dependente do uso de anestesia volátil para procedimentos cirúrgicos. No entanto é importante mencionar que os agentes anestésicos voláteis (i.e., óxido nitroso, desflurano, isoflurano e sevoflurano) são gases com fortes efeitos de estufa, e como tal, compõem um risco ambiental considerável (COSTA et al., 2021). Entre 2000 e 2014, o setor da saúde contribuiu em cerca de 5,5% da «pegada carbónica» nacional, em 36 países (COSTA et al., 2021).

Os efeitos associados ao uso de gases anestésicos, durante 1 hora, é considerado o equivalente a uma viagem de carro de 6,5 km com sevoflurano, 14 km com isoflurano, 95 km com óxido nitroso e 320 km com desflurano (COSTA et al., 2021).

Por isso, cada vez mais é recomendado o uso de outros protocolos anestésicos que permitam reduzir e possivelmente eliminar o uso destes gases. Metodologias e protocolos de anestesia total intravenosa (i.e., TIVA ou *Total intravenous Anesthesia*) e protocolos anestésicos por infusão alvo-controlada (i.e., TCI ou *target-controlled infusion*) estão a ser implementados na prática de medicina humana. Com o processo de modernização em curso, é espetável que a medicina veterinária faça esta transição num futuro próximo.

4.2.2. Isoflurano

O isoflurano é um agente anestésico volátil potente que foi desenvolvido por Ross Terrell e a sua equipa, em 1965, no seguimento da procura por um novo fármaco não inflamável e mais seguro para o paciente e para a equipa cirúrgica (EGER, 1981; WADE & STEVENS, 1981). Quando o isoflurano foi sintetizado e estudado pela primeira vez, era o fármaco com menor solubilidade e afinidade sanguínea e tecidual até à data, tornando-o um fármaco quimicamente estável e resistente a biodegradação. Esta característica resultava numa menor toxicidade renal e hepática, e em menos propriedades mutagénicas e carcinogénicas comparativamente aos restantes protocolos anestésicos voláteis disponíveis (WADE & STEVENS, 1981). Atualmente, o isoflurano é o terceiro fármaco de protocolo anestésico volátil conhecido com menor solubilidade, sendo os primeiros o sevoflurano e o óxido nitroso (EGER, 1981; MURAT et al., 1995).

Relativamente à farmacocinética, o isoflurano é metabolizado no fígado e excretado por via renal, mas este processo ocorre em quantidades tão pequenas em relação à dose administrada que os efeitos dos subprodutos potencialmente tóxicos são negligenciáveis (MAZZE, 1984; BROWN, 1989). No Homem, apenas 0,17 – 0,2% do isoflurano administrado pode ser detetado sob a forma de metabolitos urinários (EGER, 1984; SARAIVA, 1994).

Os efeitos do isoflurano são dose-dependentes, pelo que são mais marcados quando maior for a dose administrada, ou quanto maior for o tempo de exposição ao mesmo (SHELBY et al., 2014). Desde o seu desenvolvimento até aos dias de hoje, o isoflurano é considerado um fármaco de protocolo anestésico volátil de excelência por ter um conjunto de características e efeitos de um modo geral mais vantajosas e seguras que os dos restantes protocolos anestésicos voláteis disponíveis, como o halotano e o

enflurano. No entanto, a utilização de isoflurano não é completamente livre de riscos, e como tal devem-se ter certas precauções. Uma característica negativa do isoflurano é o seu intenso odor desagradável, que dificulta a sua aceitação para indução anestésica em humanos, principalmente em crianças (DODMAN, 1992). Em cães não parece haver diferença na velocidade de indução com isoflurano em relação ao halotano, nem em relação ao enflurano (DODMAN, 1992).

A principal desvantagem do isoflurano consiste no seu efeito depressor sobre o sistema respiratório, no entanto, os seus efeitos depressores são muito menos marcados de a maior parte dos protocolos anestésicos voláteis disponíveis, com a notória exceção do sevoflurano (SHELBY et al., 2014). Quanto a efeitos no sistema cardiorrespiratório, o isoflurano não tem efeito arritmogénico e aumenta o fluxo sanguíneo coronário resultante de vasodilatação (TARNOW et al., 1977). Outras características que podem constituir desvantagens ou vantagens consoante o paciente são, por exemplo, a diminuição da pressão arterial, vasodilatação periférica e efeito broncodilatador (WADE & STEVENS, 1981; SARAIVA, 1994). Existem casos documentados onde a utilização do isoflurano foi associada a reações paradoxais de aumento da frequência cardíaca, nomeadamente em pacientes mais jovens (EGER, 1984).

Relativamente ao sistema nervoso, apesar de ser considerado um fármaco que não produz efeitos de excitação do sistema nervoso central (ou seja, efeitos convulsivos) em humanos (EGER, 1984), o isoflurano pode causar aumento da pressão intracraniana (DODMAN, 1992). Este efeito é discreto e geralmente não leva a complicações, mas não deve ser ignorado em pacientes com condições clínicas que estão associadas a aumento da pressão intracraniana, como traumatismos e neoplasias (DODMAN, 1992). Com exceção destes casos, o isoflurano é um fármaco relativamente seguro para uso em pessoas e animais com condições clínicas cardíacas e neurológicas (WADE & STEVENS, 1981; DODMAN, 1992). O isoflurano pode ocasionalmente levar a uma reação paradoxal de aumento da frequência cardíaca, principalmente em pacientes mais jovens (EGER, 1984).

Em cães, a nível hepático, doses elevadas de isoflurano estão associadas à diminuição do fluxo sanguíneo portal hepático e a um aumento do fluxo sanguíneo arterial hepático (DODMAN, 1992). O conjunto destes efeitos tende a afetar o fluxo sanguíneo hepático total com uma leve depressão da oxigenação do fígado (DODMAN, 1992).

O isoflurano promove um bom relaxamento muscular, o que geralmente é uma vantagem, mas em animais gestantes é importante ter em atenção que o isoflurano também está associado a relaxamento uterino e à diminuição do fluxo sanguíneo entre o útero e a placenta (WADE & STEVENS, 1981).

A recuperação e acordar após a anestesia com isoflurano é mais rápida que na maior parte dos protocolos anestésicos voláteis disponíveis, com exceção do sevoflurano e óxido nitroso (JONES, 1984; DODMAN, 1992; SHELBY et al., 2014). A qualidade do acordar está associada a dores de cabeça, tonturas, náusea e tosse em pacientes humanos, pelo que é plausível que estas complicações menores também ocorram nos animais domésticos (DODMAN, 1992).

4.2.3. Sevoflurano

O sevoflurano foi sintetizado pela primeira vez no final da década de 60 por farmacologistas do laboratório Baxter-Travenol, nos Estados Unidos da América, em simultâneo com outras moléculas derivadas do halotano, como o isoflurano e o desflurano, que na época aparentavam ter mais benefícios e serem fármacos mais promissores (BROWN, 1995). Ao contrário do que foi observado com estes fármacos, o sevoflurano reagia quimicamente com a cal sodada utilizada para absorção de dióxido de carbono dentro do circuito de anestesia volátil, resultando na produção de íões de fluoreto potencialmente nefrotóxicos (BROWN, 1995). Como tal, o estudo dos efeitos do sevoflurano não foi continuado até que a empresa farmacêutica de Maruishi, no Japão, deu início a novos estudos clínicos, em 1988 (BROWN, 1995). A partir desta data, novas pesquisas e estudos comparativos começaram a surgir, e as conclusões destes estudos apresentaram evidências claras sobre as vantagens do uso de sevoflurano enquanto agente anestésico volátil em comparação com o isoflurano (BROWN, 1995).

Averiguou-se também que os receios relativos aos íões de fluoreto, cuja toxicidade justificaram o cessar dos estudos sobre o sevoflurano, eram infundados (BROWN, 1995).

De modo geral, estes primeiros estudos com foco no sevoflurano convergiram na determinação de que o sevoflurano era, na verdade, um fármaco seguro, de efeito indutor e recuperação rápidos, que permitia um acordar suave, e que tinha efeitos cardiovasculares semelhantes, mas menos marcados, aos do isoflurano (BROWN, 1995). Apenas o desflurano continua a ter efeitos de indução e de recuperação anestésica mais rápidos que o sevoflurano; no entanto, há indícios de que o uso de desflurano pode resultar em tosse e dificuldades respiratórias mais intensas durante o período de recobro que os restantes protocolos anestésicos voláteis disponíveis (WHITE et al., 2009).

Para além das vantagens já mencionadas, o sevoflurano permite um acordar duas vezes mais rápido que o isoflurano, provoca menor irritação das vias respiratórias, e tem uma maior aceitação por parte de um paciente consciente por ser inodoro (BROWN, 1995). Esta última característica torna o uso de sevoflurano para indução anestésica mais fácil em medicina humana, especialmente em pediatria. O sevoflurano é menos solúvel a nível sanguíneo e tecidual que os restantes fármacos anestésicos voláteis disponíveis, incluindo o isoflurano. Esta menor solubilidade resulta numa menor afinidade e retenção vestigial do sevoflurano nos tecidos, o que permite uma indução anestésica e respetiva recuperação mais rápidas (MURAT et al., 1995). Permite ainda o uso de menos produto e uma mais fácil monitorização e controlo da profundidade anestésica do paciente (BROWN, 1995).

No que toca à farmacocinética do sevoflurano, em humanos, apenas 5% da dose inalada é metabolizada no fígado, e apesar da libertação de fluoretos inorgânicos como subproduto da metabolização hepática, os efeitos nefrotóxicos associados aos mesmos são negligenciáveis, tanto em humanos como em animais (MURAT et al., 1995). Esta propriedade torna o sevoflurano um fármaco consideravelmente seguro para uso em pacientes com problemas ou insuficiências hepáticas e renais. Os efeitos do sevoflurano no sistema nervoso central são similares aos efeitos observados com o isoflurano, uma vez que diminui a resistência vascular e consumo de oxigénio a nível cerebral sem provocar tem efeitos convulsivos (MURAT et al., 1995). Os efeitos no sistema cardiovascular são a diminuição da contratilidade do miocárdio, da pressão arterial sistólica e da resistência vascular periférica (associada a vasodilatação), e

relativa estabilidade na frequência cardíaca, à semelhança do que pode ser observado com o uso de isoflurano (MURAT et al., 1995; MUTOH et al., 1997).

No sistema respiratório, pode-se observar depressão dose-dependente, com uma diminuição da eficácia da ventilação tanto maior quanto maior for a dose de sevoflurano usada. Esta depressão do sistema respiratório também ocorre com o uso de isoflurano, mas os efeitos são mais discretos com o sevoflurano (MURAT et al., 1995; MUTOH et al., 1997). Ambas as anestésias voláteis em análise têm efeitos broncodilatadores, mas o sevoflurano destaca-se por não provocar irritação das vias respiratórias (MURAT et al., 1995), pelo que é uma alternativa mais adequada para uso em pacientes com problemas respiratórios como asma e outras condições que potenciam o risco de obstrução do sistema respiratório (EGER, 1984).

Em contrapartida, o sevoflurano tem reputação de ser mais dispendioso que o isoflurano, e como tal o uso de isoflurano é maior em medicina veterinária em detrimento do sevoflurano. Na maior parte dos casos, o uso de sevoflurano nem sequer é considerado em veterinária, pois as clínicas veterinárias tendem a adquirir equipamentos menos dispendiosos, e estes equipamentos tendem a ser de uso exclusivo de isoflurano.

Em suma, o isoflurano e o sevoflurano são fármacos de composição semelhante e com propriedades anestésicas semelhantes, tanto nos seus efeitos benéficos como nefastos. A diferença entre estes fármacos é que o uso de sevoflurano é ligeiramente mais vantajoso, não por «ter menos efeitos indesejáveis», mas sim por «ter efeitos indesejáveis menos marcados» que o isoflurano (SHELBY et al., 2014). Atualmente, o sevoflurano constitui o protocolo anestésico volátil mais utilizado na medicina humana (SHELBY et al., 2014).

5. Reanimação e cuidados especiais a ter com cachorros neonatos

Em neonatologia, a abordagem médica deve ser adaptada às características particulares dos neonatos, pelas suas características hemodinâmicas e fisiologia (PEIXOTO et al., 2010).

Em ambiente hospitalar, a necessidade de reanimar neonatos está na maior parte das vezes associada a partos por cesariana, mas também pode ser necessária em partos naturais (WILBORN, 2018).

É crucial manter em mente que cachorros neonatos nascem com os sistemas fisiológicos compensatórios subdesenvolvidos, e como tal, os cuidados dados ao neonato devem sempre incluir a reversão de quadros de hipotermia, hipoglicémia e hipovolémia (PEIXOTO et al., 2010).

O processo de respiração é o primeiro desafio do cachorro recém-nascido e irá determinar a sobrevivência do animal. A capacidade de respirar depende da síntese de surfactante, que por sua vez é dependente do pH, temperatura corporal e oxigenação tecidual. Por isso, quadros clínicos que conduzam a hipovolémia, hipoxémia e acidose, e que de forma direta ou indireta interfiram com os parâmetros fisiológicos de pH, temperatura e oxigenação do cachorro, podem comprometer a capacidade respiratória do mesmo e levar à sua morte (PEIXOTO et al., 2010).

Idealmente, a equipa de reanimação neonatal deve ser composta por um profissional para cada cachorro (RYAN & WAGNER, 2006; WILBORN, 2018; RODRIGUES, 2020). Uma banheira de tratamento multifunções com mesa perfurada

cheia de água quente e coberta por uma toalha, pode ajudar a promover as condições climáticas ideais para o bem-estar dos neonatos permitindo que a equipa de reanimação trabalhe ao seu redor. É também imprescindível ter todos os suprimentos e equipamento necessários, como luz e oxigênio, perto desse espaço de trabalho (WILBORN, 2018).

No momento do nascimento, em particular em cachorros nascidos por cesariana, é imprescindível estimular o primeiro fôlego e garantir que os sinais vitais dos animais estabilizam, nomeadamente a ventilação e o batimento cardíaco (ERIN et al., 2018; PEIXOTO et al., 2010).

O processo de reanimação de um neonato começa pela desobstrução das vias aéreas, bloqueadas por líquido amniótico mesmo na ausência de defeitos anatómicos que dificultem a respiração. Deve-se remover o máximo de fluido presente na boca e nariz com compressas secas ou instrumentos de sucção adaptados para este propósito, como por exemplo o cateter DeLee representado na figura 2 (WILBORN, 2018). Acompanham-se estes esforços com movimentos vigorosos, mas cuidadosos, de esfregar o neonato com toalhas limpas, enquanto se inclina o cachorro ligeiramente com a cabeça em direção ao chão (WILBORN, 2018). O esfregar dos corpos dos cachorros permite exercer uma leve pressão positiva, promovendo a ventilação, e permite também secar o neonato, o que contraria a perda de calor corporal por evaporação (FOSSUM, 2007; PEIXOTO et al., 2010; WILBORN, 2018; REYES-SOTELO et al., 2021). Tem ainda sido sugerido o recurso a acupuntura para estimular a inspiração, usando uma agulha 25 gauge no sulco do plano nasal, nomeadamente o *philtrum* nasal do cachorro, em destaque na figura 3 (FOSSUM, 2007; WILBORN, 2018).

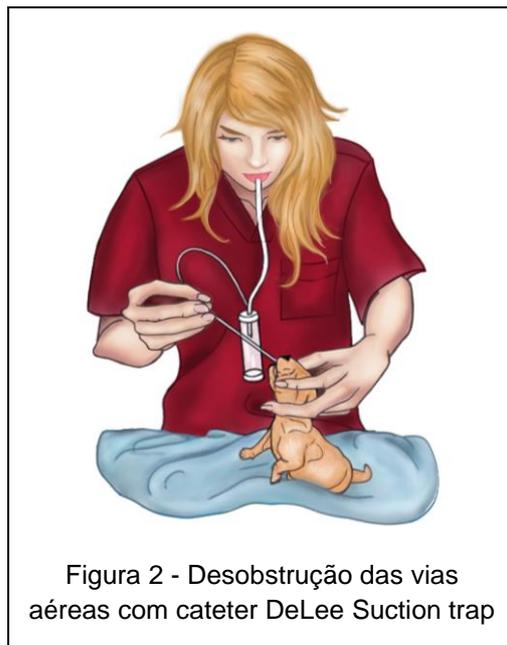


Figura 2 - Desobstrução das vias aéreas com cateter DeLee Suction trap

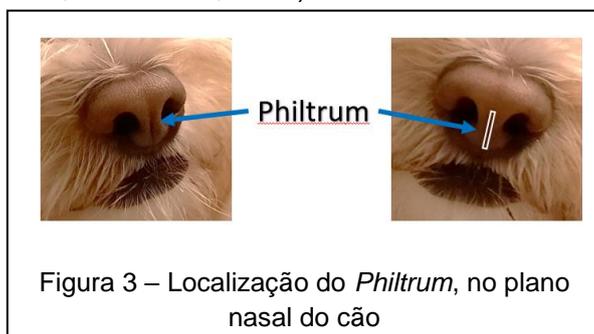


Figura 3 – Localização do *Philtrum*, no plano nasal do cão

A prática de sacudir os cachorros de forma a expelir os fluidos presentes nas vias respiratórias por forças de centrifugação deixou de ser recomendada como primeira abordagem à desobstrução das vias aéreas (WILBORN, 2018). Durante este processo de «sacudir o cachorro», é muito importante proteger a cabeça, pescoço e coluna do

cachorro de forma a evitar traumas acidentais (GILROY et al., 1986). Para estabilizar o cachorro de forma segura, aconselha-se a ancorar os ombros do cachorro entre dois dedos, como está representado na figura 4.



As manobras de reanimação devem ser auxiliadas com o fornecimento de oxigénio aos cachorros, sobretudo quando estes nascem por cesariana e estão sob efeito dos sedativos administrados à cadela durante a intervenção cirúrgica. Pode-se incrementar o aporte de oxigénio através da administração de oxigénio de alto fluxo por proximidade ao nariz e boca, por máscara, ou com recurso a uma incubadora, que para além de manter uma atmosfera rica em oxigénio, mantém os cachorros num ambiente aquecido (PEIXOTO et al., 2010; WILBORN, 2018). A intubação de um neonato é possível, mas difícil e propensa a traumatismo acidental, pelo que deve ser feita como último recurso (WILBORN, 2018). As incubadoras permitem ainda um controlo climático da humidade, que para neonatos é importante para prevenir o ressecamento das mucosas e pele. Os valores ideais de humidade para um neonato são 55-65%, podendo chegar a 85-95% em neonatos prematuros (PEIXOTO et al., 2010).

A frequência respiratória normal até às duas semanas de vida é 15-30 rpm (ventilações por minuto) e a frequência cardíaca deve ser superior a 200 bpm (batimentos por minuto) (PEIXOTO et al., 2010).

Se o cachorro neonato não responder às manobras de reanimação descritas, deve-se considerar a necessidade de aplicar compressões torácicas, que devem ser feitas com os dedos indicador e polegar, no costado por baixo do cotovelo do animal, num ritmo de 1 a 2 compressões por segundo (WILBORN, 2018). As tentativas de reanimação com compressões torácicas devem ser feitas durante 1 a 2 minutos antes de se recorrer a fármacos (WILBORN, 2018).

5.1. Fármacos usados na reanimação de neonatos

Devido à imaturidade hepática e renal dos cachorros neonatos, os mecanismos de metabolização e excreção de fármacos são deficientes, e como tal, de modo geral a sua administração a cachorros muito jovens está desaconselhada pela sua potencial toxicidade, a menos que seja absolutamente necessária (GRIJALVA et al., 2013).

Em casos de parto por cesariana onde a cadela é pré-medicada com fármacos opióides, os neonatos podem nascer mais deprimidos, uma vez que os opióides passam da mãe para as crias através da placenta durante o tempo de intervenção cirúrgica e até ao corte dos cordões umbilicais dos neonatos. Nestes neonatos justifica-se a administração de 0,1 mg/Kg de naloxona sublingual ou intravenosa de modo a reverter os efeitos dos opióides (FOSSUM, 2007; WILBORN, 2018). Na literatura disponível, é também frequentemente referida a administração sublingual de 1 a 2 gotas de doxapram por cachorro para auxiliar a reverter situações de apneia pós-parto (FOSSUM, 2007; PEIXOTO et al., 2010). Esta prática deixou recentemente de ser recomendada, mas pode ser feita como último recurso (WILBORN, 2018). É importante saber que o doxapram é ineficaz quando o cérebro está em hipóxia e quando o neonato tem menos de 15 minutos de vida (WILBORN, 2018).

Em casos de paragem cardíaca, no passado era indicada a administração de epinefrina, um fármaco simpaticomimético na mesma posologia de um adulto (PEIXOTO et al., 2010). No entanto, a literatura mais recente indica que a epinefrina e a atropina são ineficazes quando administradas a animais com menos de 14 dias de vida. Ainda assim, a epinefrina continua a ser recomendada como último recurso, na dose de 0,1 mg/Kg (WILBORN, 2018).

6. Parâmetros de avaliação da vitalidade e sobrevida

A taxa de mortalidade em neonatologia em cães e gatos é consideravelmente superior à de neonatologia humana, podendo atingir os 17 a 30% (ERIN et al., 2018; PEIXOTO et al., 2010; VASSALO et al. 2015; ROCHA, 2021; VENTRELLA et al., 2021); na medicina humana a taxa de mortalidade neonatal é, em média, 0,3% nos países desenvolvidos e 2,7% nos países em vias de desenvolvimento (NAÇÕES UNIDAS: ONU NEWS, 2018). Para isso contribui a imaturidade metabólica dos cachorros e gatinhos recém-nascidos, que os torna muito mais vulneráveis e frágeis que um recém-nascido humano. Apesar destas diferenças, há coisas que podem ser melhoradas por parte da comunidade médico-veterinária e pelos tutores dos animais no sentido de aumentar a sobrevivência durante o período neonatal.

De todas as possíveis causas de morte no período neonatal, o processo de parto e falta de assistência nas primeiras horas de vida dos cachorros constituem os fatores que mais contribuem para a elevada taxa de mortalidade neonatal em cães (VERONESI, 2016), pelo que todos os partos deviam ter assistência, à semelhança do que acontece na medicina humana (VERONESI, 2016).

Atualmente existem poucos estudos com foco em neonatologia veterinária (VASSALO et al., 2015; VERONESI, 2016) e, de modo geral, os métodos de avaliação da vitalidade dos cachorros são na sua maioria, subjetivos e sujeitos a variações consoante a pessoa que os avalia. Por outro lado, é difícil fazer estudos e projetos académicos em neonatologia devido às reservas a nível ético dentro da comunidade

veterinária, relativas à realização de certos testes mais invasivos em animais neonatos aparentemente saudáveis (TØNNESEN et al., 2012). Apesar destas dificuldades e do dilema ético em mãos, é fundamental estabelecer parâmetros de avaliação do estado do animal neonato de modo a agilizar a detecção de problemas e permitir uma intervenção médica atempada (VERONESI, 2016). É de notar que ainda não existem protocolos ou recomendações universalmente aceites dedicadas à abordagem e tratamento para estes pacientes, como existem na neonatologia humana (VASSALO et al., 2015).

Para avaliar os parâmetros de sobrevivência e vitalidade em neonatos em medicina veterinária, foram desenvolvidas e adaptadas algumas metodologias aplicadas aos recém-nascidos humanos (VERONESI et al., 2009).

6.1. Parâmetros de Avaliação Subjetivos

Após a reanimação e estabilização dos cachorros neonatos, a equipa de reanimação ou outros elementos da equipa hospitalar, podem focar-se na avaliação da condição clínica dos cachorros. Esse trabalho é geralmente feito com recurso a sistemas de pontuação adaptados da medicina humana, sendo o mais comum o índice APGAR. O objetivo destes testes é avaliar e identificar, de forma padronizada, mas simples, os recém-nascidos com maior risco de precisarem de cuidados médicos, permitindo uma intervenção mais rápida e eficiente pelos profissionais de saúde (VASSALO et al., 2014), ou seja, fazer uma previsão de sobrevivência a curto prazo (VERONESI, 2016).

O índice APGAR foca-se maioritariamente em parâmetros cuja avaliação é essencialmente subjetiva, uma vez que depende do discernimento da pessoa que faz esta avaliação, tentando, no entanto, manter o máximo de legitimidade possível (VASSALO et al., 2015).

Em medicina humana, o índice APGAR é amplamente usado por maternidades em todo o mundo, e é considerado o melhor método para avaliação clínica do neonato (VASSALO et al., 2014). Em medicina veterinária, com exceção de centros veterinários com casuística e elevada prática clínica com animais gestantes e neonatos, o uso do índice APGAR é frequentemente menosprezado (WILBORN, 2018). No entanto, registar o índice APGAR de cada neonato é simples e, por norma, rápido, permitindo à equipa veterinária identificar e focar-se nos bebés mais fracos nestas primeiras horas de adaptação ao ambiente extrauterino (VASSALO et al., 2014; WILBORN, 2018).

O Índice APGAR usado em medicina humana foi desenvolvido por Virginia Apgar, em 1953, e forma um acrónimo em inglês que facilita a memorização dos parâmetros que avalia – «Appearance» (Aparência), «Pulse» (Pulso), «Grimace» (Gesticulação ou Irritabilidade Reflexa), «Activity» (Atividade) e «Respiration» (Respiração) (VASSALO et al., 2014; WILBORN, 2018).

Neste sistema, existem 5 parâmetros de avaliação, nos quais pode ser dada uma pontuação de 0 a 2, para cada bebé, durante a primeira hora de vida. A soma dos valores finais será no mínimo zero e no máximo dez, sendo que valores do índice APGAR mais elevados estão associados a maiores taxas de viabilidade neonatal, e neonatos com valores mais baixos são animais que requerem maior atenção, mais cuidados médicos, e que têm uma menor taxa de viabilidade e sobrevivência (VERONESI, 2016; WILBORN, 2018). É comum associar valores do índice APGAR

baixos e recém-nascidos com anomalias congênitas, neonatos prematuros e a cachorros com pesos à nascença reduzidos (VASSALO et al., 2015).

Vários estudos recentes convergem no consenso de que o índice APGAR, adaptado para avaliação de animais recém-nascidos, é eficaz na previsão de sobrevivência a curto prazo dos neonatos em contexto de medicina Veterinária, tal como acontece na medicina humana (VERONESI, 2016; WILBORN, 2018). De acordo com estes estudos, nesta escala de zero a dez, valores de índices APGAR inferiores a 7, dentro das primeiras 8 horas de vida, estão associados a uma taxa de mortalidade neonatal mais elevada (VASSALO et al., 2015; WILBORN, 2018).

6.1.1. Índice APGAR em Medicina Veterinária

Ao longo dos anos, o índice APGAR foi adaptado de várias formas diferentes para determinar a condição clínica de animais neonatos, tanto em animais de grande porte como animais de companhia (VERONESI et al., 2009; VASSALO et al., 2014). O sistema de medição de índice APGAR modificado desenvolvido por VERONESI et al. (2009) é o mais utilizado, pela sua simplicidade (VASSALO et al., 2015; WILBORN, 2018), com exceção da variável «Irritabilidade reflexa». Este sistema e a sua interpretação estão apresentados nas tabelas 19 e 20, respetivamente.

A «irritabilidade reflexa» reflete a capacidade do neonato de reagir a estímulos externos táteis, geralmente irritativos. A «irritabilidade reflexa» pode ser avaliada de várias maneiras diferentes, nomeadamente através do reflexo de sucção, capacidade de reposicionamento do corpo para decúbito esternal, o instinto do neonato de procurar fontes de calor (como por exemplo a mãe e irmãos) e a capacidade motora reflexa. É importante ter estes reflexos em atenção após o nascimento pois estes reflexos estão fortemente associados aos comportamentos instintivos que permitem o início da amamentação, pelo que são cruciais à sobrevivência dos cachorros (VASSALO et al., 2015).

A avaliação da «Irritabilidade reflexa» no neonato permite ainda avaliar a recuperação do cachorro de estados de hipoglicémia e hipóxia, que são condições clínicas muito comuns no pós-parto. A ausência ou enfraquecimento progressivo das reações abrangidas por esta variável é indicativa de que o cachorro neonato pode estar a entrar na fase crítica da síndrome *fading puppy*.

Tabela 19 – Pontuação no Índice APGAR modificado para cachorros neonatos (Traduzido de VERONESI et al., 2009)

Índice modificado para cachorros neonatos			
Variáveis	0 Pontos	1 Ponto	2 Pontos
FC	<180 bpm	180-220 bpm	>220 bpm
Esforço respiratório	Sem choro	Pouco choro	Choro vigoroso
Irritabilidade reflexa *	Ausente	Contração dos músculos faciais	Reflexo vigorosos
Motilidade	Flácida	Alguma flexão dos membros	Movimentação ativa
Cor das mucosas	Cianótico	Pálida	Rosada

* Para avaliar este parâmetro: beliscar os dedos ou cachaço, avaliação do reflexo de sucção, contração dos músculos faciais, capacidade para reposicionarem-se quando virados de barriga para cima, etc. O objetivo é avaliar se há resposta a estímulos.

Tabela 20 – Interpretação e prognóstico associado a valores do índice APGAR, nos primeiros 5 minutos de vida (Contruído com informações obtidas de VERONESI et al., 2009; VASSALO et al., 2014; VERONESI, 2016)

Valores do índice APGAR (< 5 min)	Valores do índice APGAR			
	0 - 3	4 - 6	Inferior a 6	7-10
Interpretação genérica	<i>Stress</i> neonatal severo - Necessidade de cuidados emergenciais	<i>Stress</i> neonatal moderado		Sem <i>stress</i> neonatal - Sinais vitais satisfatórios
Prognóstico	Prognóstico de sobrevida reservado • Geralmente resulta em óbito mesmo após reanimação (4 em 7 cachorros morrem)	Prognóstico de sobrevida razoável	• Quase sempre exige intervenção médica sobre o neonato	Bom prognóstico de sobrevida

Avaliar o índice APGAR tem a vantagem de requer apenas exames não invasivos e sem custos para o tutor, o que não acontece com os parâmetros de avaliação objetiva da condição clínica dos cachorros neonatos, nem com outras escalas de pontuação mais recentes. Mas as desvantagens caem sobre as interpretações e conclusões tiradas pela equipa veterinária, que estarão sempre sujeitas a erros e juízos subjetivos por parte dos avaliadores (VASSALO et al., 2015).

Devido há grande variabilidade de características físicas e até metabólicas entre raças caninas, é possível que certos parâmetros devam ser ajustados para a correta avaliação do índice APGAR para raças diferentes, mas tal ainda não é possível com o número reduzido de estudos de neonatologia disponíveis (BATISTA et al., 2014; VERONESI, 2016; CASTAGNETTI et al., 2017).

O índice APGAR é um bom indicador de sobrevida no primeiro dia de vida dos cachorros neonatos, mas por agora não existem estudos consistentes focados na utilidade do Índice APGAR como indicador de sobrevida a médio-longo prazo, i.e., dias a semanas de vida. No entanto, pode-se extrapolar dos estudos feitos em humanos que provavelmente o índice APGAR é obsoleto na previsão de sobrevivência a longo prazo em cães, tal como é em humanos (VERONESI, 2016).

6.1.2. Outros métodos de avaliação neonatal

Para além do índice APGAR, que foi o primeiro método de avaliação do neonato, desenvolvido há quase 70 anos, atualmente já existem outros índices e escalas de pontuação para avaliação do estado de saúde de recém-nascidos, como por exemplo o CRIB, PRISM e SNAP, assim como as suas variações. Todos têm vantagens e desvantagens próprias (VASSALO et al., 2014). Fazer uma avaliação rápida, simples, rica, dinâmica e objetiva da condição do neonato nos primeiros momentos de vida, sem recurso a exames invasivos, e que seja eficaz na determinação de viabilidade e previsão de sobrevivência continua a ser um desafio, pelo que novos métodos de avaliação estão constantemente a ser trabalhados e introduzidos por profissionais dedicados à investigação (VASSALO et al., 2014).

O método de pontuação CRIB ou «Índice de Risco Clínico em Neonatos» baseia-se no registo de dados durante as primeiras 12 horas de vida, nomeadamente o peso do neonato, a idade gestacional, a incidência de malformações, o nível de excesso de bases e a saturação mínima e máxima de oxigénio (VASSALO et al., 2014). É um método sem margem para erros de interpretação e um bom preditor de óbito em Unidades de Tratamento Intensivo Neonatal, em medicina humana (BOCHEMBUZIO, 2007). A sua adaptação e aplicação em medicina veterinária é limitada, principalmente porque os animais (mãe e crias) tendem a ter alta poucas horas após o fim da cesariana.

O método PRISM ou «Risco De Mortalidade Pediátrico» e as suas derivações (i.e., PRISM III) foram desenvolvidos para serem aplicados como índices preditores de mortalidade para pacientes pediátricos com evidências clínicas de doença (BOCHEMBUZIO, 2007). No método PRISM, são avaliados 14 parâmetros fisiológicos e laboratoriais, nomeadamente pressão arterial sistólica e diastólica, frequência cardíaca, frequência respiratória, gasometria arterial (nomeadamente PaO₂, FiO₂ e PaCO₂), escala de coma de Glasgow, reações pupilares, proteínas totais, bilirrubina total, potássio, cálcio, glicémia e bicarbonato (VASSALO et al., 2014; BOCHEMBUZIO, 2007).

O método SNAP ou «Índice Para Fisiologia Neonatal Aguda» e as suas variantes (i.e., SNAP II, SNAP-PE e SNAP-PE II) permitem avaliar neonatos com uma abrangência mais ampla de idades gestacionais e pesos à nascença. Neste método são estudados 34 parâmetros físicos, fisiológicos e laboratoriais (i.e., pressão arterial, frequência cardíaca e respiratória, temperatura, gasometria arterial (nomeadamente PaO₂, PaCO₂ e FiO₂), medidas de oxigenação sanguínea, concentrações de sódio, potássio, ureia, creatinina, bilirrubina direta e indireta, convulsões, apneia, sangue nas fezes, entre outros) (BOCHEMBUZIO, 2007).

Todos os métodos de avaliação neonatal mencionados foram desenvolvidos para uso em medicina humana, e de momento não existem adaptações adequadas e universalmente aceites para a sua aplicação em medicina veterinária. De todos estes métodos, o índice APGAR é o que foi mais estudado e o que foi modificado com maior sucesso para avaliação da viabilidade e vitalidade neonatal em medicina veterinária.

Nos últimos anos, tem-se observado um aumento do uso de outros exames complementares, como a medição do lactato sérico, da glucose e outros parâmetros de avaliação objetiva, ao uso do índice APGAR, o que aumenta a eficácia do trabalho da equipa veterinária (VERONESI et al., 2009; VASSALO et al., 2014).

Independentemente do método de avaliação utilizado, é inegável que a monitorização (e cuidados prioritários quando necessário) dos neonatos é crucial para a diminuição da mortalidade neonatal, em todas as espécies, em contexto de medicina humana e de medicina veterinária (VERONESI et al., 2009; VASSALO et al., 2014).

6.2. Parâmetros de Avaliação Objetivos – exames complementares

O índice APGAR é muito útil em neonatologia, mas está sujeito a discrepâncias na avaliação devido à subjetividade inerente do método. A associação de exames complementares, que dependem de medições objetivas e numéricas de várias substâncias químicas fisiológicas, permite adaptar a interpretação do índice APGAR e não só fazer um melhor diagnóstico da condição clínica dos neonatos como de dar resposta de forma mais eficaz a eventuais desafios que surjam no cuidado dos bebés.

A desvantagem do uso de exames complementares de forma rotineira durante a avaliação neonatal é, principalmente, o custo destes exames. Devido a estas limitações económicas, o uso de exames complementares na avaliação neonatal está, com frequência, associado a estudos e projetos de investigação no âmbito da neonatologia e pediatria veterinária (VASSALO et al., 2015), o que é uma mais-valia pois o conhecimento em particular da fisiologia neonatal ainda é escasso em veterinária (GROPETTI et al., 2010; CASTAGNETTI et al., 2017; WILBORN, 2018; MAMÃO et al., 2023).

Os exames complementares mais utilizados para complementar a avaliação do índice APGAR são a medição sérica de lactato e de glicose (sendo exames comuns na neonatologia de medicina humana); no entanto os exames de lactatémia fornecem informações geralmente mais relevantes que as medições de glicose. A medição dos valores séricos de lactato pode ser feita de forma simples, com recurso a uma gota de sangue obtida através da veia umbilical ou por punção da almofada plantar ou palmar do neonato (GROPETTI et al., 2010). A medição da lactatémia é feita por uma máquina própria para leitura de tiras de lactato, que por norma são de tamanho pequeno, fáceis de usar e fáceis de transportar para qualquer lado. A medição de glicose sérica é feita de forma praticamente igual, o que muda são as tiras e a máquina deve ser própria para ler valores de glicémia, em vez de lactato.

Estes são também os exames mais económicos dentro da gama de exames complementares disponíveis, e fornecem resultados no espaço de segundos, o que permite agilizar a tomada de decisões e avançar com decisões clínicas de forma muito rápida.

Na literatura disponível, existem outros exames complementares passíveis de aplicar à neonatologia (ex., gases séricos, pH sanguíneo, pressão parcial de oxigénio e dióxido de carbono, concentração de sódio, potássio, cálcio ionizado, hematócrito, hemoglobina, excesso de bases, bicarbonato de sódio, saturação de oxigénio, colesterol e níveis de triglicéridos), mas exigem maiores gastos financeiros, demoram mais tempo a revelar os resultados, e de modo geral os equipamentos de leitura necessários não podem ser transportados livremente (VASSALO et al., 2015).

A glicose é a molécula de maior importância no organismo, sendo essencial para manter os processos metabólicos das células de todos os tecidos. A glicose é obtida através da alimentação. Pode ser metabolizada de imediato, ou convertida em compostos que permitem o armazenamento desta fonte de energia para eventuais

situações de necessidade, como períodos de fome ou até de escassez de comida a médio-prazo.

Um animal adulto tem fácil acesso às suas reservas energéticas, podendo sobreviver até cerca de 3 semanas sem comida, no entanto, um cachorro neonato é incapaz de utilizar as suas reservas energéticas hepáticas (GRIJALVA et al., 2013; CHASTANT-MAILLARD et al., 2016; WILBORN, 2018). Devido a imaturidade metabólica hepática, nos primeiros 14 dias de vida os cachorros neonatos mantêm as suas funções vitais com recurso à glucose que obtêm por ingestão alimentar, nomeadamente do leite materno (GRIJALVA et al., 2013; CHASTANT-MAILLARD et al., 2016). A única fonte de energia que têm nos primeiros tempos de vida provém apenas da alimentação, e como tal, manter os valores de glicémia normais depende da frequência e quantidade de alimento/leite que ingerem. Assim, é fácil de compreender porque é que os cachorros neonatos são tão suscetíveis a quadros de hipoglicémia, e como é importante que mamem várias vezes ao longo do dia. Períodos de fome, mesmo muito curtos (de apenas algumas horas), podem conduzir a hipoglicémia, fraqueza severa, e eventual morte (GRIJALVA et al., 2013; CHASTANT-MAILLARD et al., 2016; WILBORN, 2018). A medição da glicémia em neonatos permite avaliar a eficácia da alimentação de cada cachorro e perceber se algum tem necessidades nutricionais extras ou dificuldades a mamar, complicações na função gastrointestinal, entre outras situações.

Em situações de dificuldade de oxigenação dos tecidos, a produção de energia tem de ser feita por via anaeróbia. Este sistema de produção de energia alternativo é uma mais-valia evolutiva na medida em que permite ao organismo ganhar tempo até que a oxigenação dos tecidos seja normalizada. Enquanto ocorre a respiração anaeróbia, a transformação de glucose em energia é feita por processos de fermentação, e os subprodutos destes processos são ácido láctico e lactato. A presença de concentrações elevadas de lactato no sangue resulta deste processo. É de um enorme valor poder avaliar a evolução dos valores de lactato dos cachorros nos seus primeiros momentos de vida, visto que valores mais elevados de lactato no sangue indicam *stress* e dificuldade na oxigenação dos tecidos e órgãos, e como tal podem ser preditivos de sobrevivência e/ou da viabilidade de animais recém-nascidos (GROPETTI et al., 2010). Valores de lactatémia elevados estão associados a índices APGAR menores e a um pior prognóstico dos cachorros neonatos (GROPETTI et al., 2010; VASSALO et al., 2014). No estudo de GROPETTI et al. (2010), foi determinado que valores de lactato sanguíneo, obtidos via veia umbilical, inferiores a 5 mmol/L associados a índices APGAR elevados constituem um fator de prognóstico bom para o neonato.

7. Análise dos efeitos das anestésias voláteis «isoflurano» e «sevoflurano» na viabilidade de cachorros neonatos

7.1. Objetivos

Este estudo teve como objetivo comparar como cachorros neonatos recuperaram de diferentes anestésias voláteis (isoflurano e sevoflurano) administradas às mães durante uma cesariana.

Com este objetivo, criou-se um protocolo de avaliação de vários parâmetros indicativos de vitalidade e prognóstico de sobrevivência dos cachorros neonatos com base nas recomendações de neonatologia de medicina veterinária e também de medicina humana mais atuais.

7.1.1. Análise e determinação de diferenças na sobrevivência e vitalidade neonatal

Para averiguar quais as diferenças observadas na sobrevivência e vitalidade neonatal, recorreu-se ao estudo dos índices APGAR dos cachorros ao longo do tempo. Através de diferentes testes estatísticos, compararam-se os dados entre os tipos de cirurgia realizados (eletiva e não eletiva), entre as anestésias utilizadas (isoflurano e sevoflurano), ao longo do tempo.

7.1.2. Influência do tempo de exposição dos cachorros à anestesia volátil na vitalidade e sobrevivência neonatal

Tendo em conta os efeitos dos fármacos anestésicos voláteis isoflurano e sevoflurano em animais adultos, seria expectável observar depressão cardiorrespiratória nos cachorros neonatos, e que a intensidade destes efeitos fosse maior quanto maior fosse a dose e tempo de exposição.

Para potenciar ao máximo a sobrevivência dos neonatos, as cesarianas devem ser feitas com o mínimo de anestesia geral volátil possível (WILBORN, 2018); só o suficiente para manter a cadela num plano anestésico satisfatório para intervenção cirúrgica. Portanto, a dose de anestesia volátil administrada às cadelas foi o mínimo possível de acordo com as recomendações para os seus pesos, e a dose a que os neonatos estiveram expostos em todas as cesarianas deste estudo foi reduzida ao máximo sem comprometer o bem-estar da cadela.

Considerando que as doses foram sempre as menores possível, a variável que poderia influenciar mais o grau de depressão dos neonatos à nascença seria o tempo a que os cachorros estiveram expostos à anestesia. Esta proposição foi confirmada no estudo de ANTOŃCZYK et al. (2023), no qual determinou-se que a os sinais de vitalidade em cachorros neonatos nascidos por cesariana (com isoflurano como protocolo anestésico volátil) foi significativamente menor nos animais sujeitos a tempos de exposição à anestesia superiores a trinta minutos.

Na tabela 21 pode-se observar que, neste projeto, os primeiros cachorros a nascer ficaram em média cerca de 7 minutos e 40 segundos exposto à anestesia volátil, enquanto que os últimos ficaram em média 15 minutos e 16 segundos.

Tabela 21 – Tempos de exposição dos cachorros à anestesia volátil

	Tempo de exposição à anestesia volátil				
	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio padrão
1º Cachorro	2 min	14 min	7 min e 40s	7 min	2 min e 47s
Último cachorro	4 min	26 min	15 min e 16s	16min	4 min e 47s

7.1.3. Análise e determinação de diferenças entre o primeiro e o último irmão a nascer, na mesma ninhada

Considerando o pressuposto de que os tempos de exposição à anestesia são diferentes, seria expeável que o primeiro cachorro a nascer apresentasse mais vitalidade que os restantes irmãos, e que o último cachorro a nascer apresentasse sinais de depressão mais severos que todos os outros cachorros da mesma ninhada.

Para a análise das diferenças entre o primeiro e o último cachorro, recorreu-se ao estudo dos índices APGAR dos animais. Para 12 ninhadas, recorreu-se ainda a medições de lactato sérico.

7.2. Materiais e métodos

Todos os dados obtidos foram recolhidos após consentimento informado do cliente, num documento devidamente legitimado pela Universidade de Évora e pelo Hospital da Tapada das Mercês.

No Hospital da Tapada das Mercês, a decisão de prosseguir com uma cesariana em cadelas gestantes é tomada consoante a análise conjunta de três parâmetros – doseamento de progesterona sérica, tempo de gestação e avaliação ecográfica do desenvolvimento e vitalidade dos fetos.

Neste hospital veterinário considera-se que, idealmente, uma cadela gestante saudável pode ser submetida a cesariana com uma perspetiva de taxa de sobrevivência dos cachorros alta, se:

- Os seus valores de progesterona forem inferiores a 5 ng/mL.
 - Considera-se que quando os valores de progesterona são inferiores a 5 ng/mL (ou 15,90 nmol/L), há uma margem de segurança aceitável para prosseguir com a cesariana, pois a cadela deve iniciar o parto natural nos próximos 2-3 dias. Este valor contempla a possibilidade de o tempo de gestação ser desconhecido ou incerto.
- O tempo de gestação for entre 58-65 dias.

A medição é mais precisa se este tempo de gestação for medido com base no pico de LH.

 - O nascimento de cachorros prematuros é mais comum quando o tempo de gestação é inferior a 58 dias (PEIXOTO et al., 2009).
 - A probabilidade do nascimento de cachorros viáveis após 65 dias de gestação é menor, especialmente se já ocorreu descolamento da placenta (ERIN et al., 2018).

- A avaliação ecográfica indica se o desenvolvimento fetal está concluído e se os fetos apresentam ou não sinais de stress.

7.2.1. Cadelas

Na tabela 22 pode-se observar a distribuição da amostragem das cadelas estudadas. Todas as 26 cadelas que entraram neste estudo tinham raça conhecida; 8 das cadelas tinham porte pequeno, 3 porte médio, 11 eram de porte grande e 4 de porte gigante. daquelas, 10 cadelas pertenciam a raças com predisposição para distócia (i.e., morfologia braquicefálica, e/ou condrodistrófica).

Tabela 22 – Distribuição da amostragem de cadelas incluídas no estudo

Variáveis	Nº total de indivíduos	
	n	%
Cadelas/cesarianas	26	100%
Raça da cadela com pré-disposição a distócia (nomeadamente raças braquicefálicas e/ou condrodistróficas)	10	38,5%
• Boston terrier	2	7,7%
• Boxer	1	3,8%
• Bulldog francês	5	19,2%
• Bulldog inglês	2	7,7%
Raças porte pequeno (6-15kg)	8	30,8%
• Boston terrier	2	7,7%
• Bulldog francês	5	19,2%
• Chihuahua	1	3,8%
Raças porte médio (15-25kg)	3	11,5%
• Bulldog inglês	2	7,7%
• Pitbull	1	3,8%
Raças porte grande (25-45kg)	11	42,3%
• Boxer	1	3,8%
• Bully americano	1	3,8%
• Chow chow	3	11,6%
• Doberman	1	3,8%
• Golden retriever	4	15,4%
• Pastor belga malinois	1	3,8%
Raças porte gigante (45-90kg)	4	15,4%
• Boerboel		

7.2.2. Amostragem

Foram acompanhadas 26 cesarianas no total, sendo que uma cesariana representa a ninhada de uma cadela. Cada cadela é 1 unidade experimental. A amostra foi de conveniência, ditada pela casuística do hospital.

Na tabela 23, pode-se observar a distribuição das cesarianas feitas pelas raças das cadelas. Das 26 cadelas em análise, não foi possível averiguar a idade em 5. As idades registadas foram no mínimo 1 ano e no máximo 6 anos de idade, sendo a média de 2,6. Quanto ao número de gestações anteriores, não foi possível obter dados em 7

animais, dos restantes o mínimo ocorreu em cadelas nulíparas e o máximo foi de 3 gestações anteriores, sendo a média de 1,1.

Tabela 23 - Distribuição das cesarianas feitas pelas raças das cadelas

Raça	Tipo de cesariana			
	Cesariana eletiva		Cesariana não eletiva	
	Isoflurano	Sevoflurano	Isoflurano	Sevoflurano
Boerboel	2		1	1
Chowchow	1	2		
Bulldog francês	1	2	1	1
Bulldog inglês	1			1
Golden retrievier	2	1		1
Boston terrier			2	
Pastor belga malinois			1	
Pitbull			1	
Doberman		1		
Bully americano		1		
Chihuahua				1
Boxer				1

Para efeitos de estudo, foram distinguidas duas situações:

- Cesariana eletiva: cesariana programada em situações em que nem a cadela nem os cachorros estão em perigo de vida, e a progesterona da mãe é inferior a 5 ng/mL.
- Cesariana não eletiva: cesariana não programada associada a distócia, onde a cadela ou os fetos apresentam sinais de perigo de vida eminente. Apenas foram consideradas gestações que chegaram a termo.

O trabalho recorreu a uma amostra de conveniência, relativa a um total de 26 cesarianas. Estas foram agrupadas de acordo com o protocolo anestésico volátil utilizado durante a cesariana e o tipo de cesariana (eletiva vs. não eletiva). Como se apresenta na tabela 24, foram recolhidos dados de 14 cesarianas eletivas (7 com recurso a isoflurano e as outras 7 usando sevoflurano), e dados de 12 cesarianas não eletivas (6 com uso de isoflurano e 6 com sevoflurano). Destas, os valores séricos de lactato foram avaliados somente em 12 cesarianas - 3 partos com isoflurano, 3 partos com sevoflurano, 3 partos por cesariana eletiva e 3 partos por cesariana não eletiva, por razões económicas.

As avaliações dos valores séricos de lactato foram feitas a apenas 2 cachorros, o primeiro neonato a nascer, que esteve menos tempo exposto à anestesia volátil, e o último neonato a nascer, que esteve mais tempo exposto à anestesia volátil.

Tabela 24 – Quantidade de cesarianas em estudo, consoante o tipo de cesariana, protocolo anestésico volátil usado e medição de lactato sérico

Tipo de cesariana	Medição de lactato	Isoflurano	Sevoflurano	Total
Cesariana eletiva	Não	4	4	8
	Sim	3	3	6
Cesariana não eletiva	Não	3	3	6
	Sim	3	3	6
Total		13	13	26 cesarianas

7.2.3. Protocolo pré-anestésico e de indução padronizado

De acordo com as recomendações de WILBORN (2018), não se fez pré-medicação às cadelas sujeitas a cesariana. Apenas foi utilizada um fármaco na indução anestésica das cadelas, o propofol.

Nenhum dos fármacos utilizados (propofol, isoflurano ou sevoflurano) tem propriedades analgésicas satisfatórias, pelo que o controlo de dor pós-cirúrgica foi mantido com a administração de AINES durante três dias, após a cirurgia.

7.2.4. Protocolo anestésico utilizado neste estudo

A formulação de um protocolo anestésico para cesarianas em cadelas deve ser criteriosa e adequada, de modo a promover a sobrevivência das crias, e como tal, a seleção de fármacos disponível é muito menor que noutros procedimentos cirúrgicos.

Atualmente, o uso de propofol para indução associado a uma manutenção com isoflurano constitui um protocolo anestésico recomendado e rotineiro para cesarianas, pois estes fármacos permitem uma recuperação rápida, mas suave da cadela devido à sua rápida redistribuição e metabolismo, permitindo também uma maior vitalidade e sobrevivência dos neonatos (GROPETTI et al., 2019), quando comparados com outros fármacos. Em alternativa ao isoflurano, a anestesia geral pode ser mantida com sevoflurano, que é um fármaco mais recente e com efeitos depressivos no sistema cardiorrespiratório menores, justificando a sua ampla utilização em medicina humana em detrimento do isoflurano (DE CRAMER et al., 2017).

Este trabalho foca-se no estudo comparado dos efeitos do isoflurano e sevoflurano em cachorros neonatos, e para poder fazer-se a comparação dos resultados de forma mais objetiva possível, o protocolo anestésico utilizado foi o mesmo para todas as cesarianas incluídas no estudo.

Para indução optou-se pela utilização de propofol nas doses recomendadas, sendo este o único fármaco usado para além das anestésias gerais voláteis de manutenção «isoflurano» ou «sevoflurano».

7.2.5. Abordagem à ninhada

Antes do parto e sempre que possível, fez-se uma avaliação ecográfica do estado geral dos fetos. Neste procedimento o médico veterinário observa o interior do útero, e procura sinais de vitalidade como o batimento cardíaco e movimentos fetais. A avaliação ecográfica permite medir a frequência cardíaca média dos cachorros, o que

ajuda a identificar situações de *stress* fetal, responsáveis por uma diminuição da frequência cardíaca dos fetos.

Após a preparação cirúrgica da cadela e indução da anestesia com propofol, a equipa cirúrgica dá início à cesariana. Durante o procedimento, é cronometrada a duração total de administração da anestesia volátil, e são cronometrados os tempos até à retirada do 1º cachorro e do último cachorro.

A partir do momento em que os neonatos deixam de estar conectados à progenitora, e após ser feita a reanimação e estabilização clínica, deu-se início à recolha de dados para determinar o índice APGAR de cada neonato em três momentos distintos – primeiros 10 minutos de vida, ao fim de 1 hora de vida, e ao fim de 2 horas de vida.

Os parâmetros de vitalidade e sobrevida estimados foram o índice APGAR e os valores séricos de lactato. Teve-se o cuidado de avaliar os cachorros sempre pela mesma ordem, e de avaliar os diferentes parâmetros do índice APGAR sempre do mesmo modo e respeitando a mesma sequência de testes.

A análise da forma como a população de neonatos recuperou após o parto foi obtida pela comparação da quantidade de cachorros com determinados índices APGAR nestes três momentos diferentes, consoante as variáveis em estudo (i.e., tipo de cesariana e anestesia volátil usada). Adaptando os critérios de VERONESI et al. (2009 e 2016) e VASSALO et al. (2014), considera-se que animais com índices APGAR abaixo de 3 apresentam *stress* neonatal severo, com índices APGAR entre 4 a 6 apresentam *stress* neonatal moderado, e que com índices APGAR entre 7 e 10 não apresentam *stress* neonatal.

O índice APGAR é preditivo do prognóstico do neonato quando medido durante os primeiros minutos de vida, e como tal, as posteriores medições de índice APGAR, ao fim de 1h e de 2h de vida, não são preditivas de sobrevivência. Estas medições tiveram como objetivo avaliar a evolução da recuperação dos animais ao longo do tempo.

Para além do índice APGAR, fez-se a medição dos valores séricos de lactato ao primeiro e último cachorro a nascer, durante os primeiros 10 minutos de vida e novamente ao fim de 2 horas de vida. Estas medições foram feitas por dois métodos diferentes, com sangue colhido do cordão umbilical e com sangue colhido das almofadinhas palmares e/ou plantares dos cachorros. Estes dois métodos de medição de lactato foram sempre aplicados de forma independente, e nunca foram utilizados de forma alternada na mesma ninhada.

Foram ainda registados os pesos dos neonatos à nascença e descritas eventuais malformações visíveis.

A última recolha de dados foi feita duas semanas após a cesariana, por contato telefónico com os tutores, de modo a fazer o acompanhamento do desenvolvimento dos cachorros e determinar a taxa de mortalidade neonatal.

O tratamento de dados e os gráficos foram feitos com recurso à aplicação Excel da Microsoft Office Professional Plus 2019. Os resultados estatísticos neste trabalho foram obtidos com recurso às ferramentas de análise de dados do Excel «Anova: factor único», «Anova: factor duplo sem repetição», «Estatística descritiva», «Teste Qui-quadrado» e «Estatística de regressão».

7.2.5.1. Dificuldades técnicas e limitações

No início de estudo, houve a presunção infundada de que os valores séricos de lactato seriam comparáveis apesar do recurso a duas vias de sangue periférico diferentes – sangue proveniente do cordão umbilical, e sangue colhido da almofada palmar ou plantar do cachorro neonato. Ambos os locais de colheita de sangue fornecem sangue periférico, no entanto, durante a progressão do estudo tornou-se claro que os valores de lactato séricos provenientes do sangue do cordão umbilical não são comparáveis com os valores obtidos a partir do sangue das patas. Chegou-se a esta conclusão após comparar os valores de lactato obtidos no mesmo cachorro através de vias diferentes, em alguns indivíduos.

Com esta problemática em mente, teve-se o cuidado de trabalhar sempre com os dados obtidos correspondentes a apenas um dos métodos de colheita de sangue periférico, dentro dos animais da mesma ninhada. Nas cesarianas das ninhadas 1,2,3,5,6,7,9 e 12 usou-se o método de colheita através do sangue periférico das patas, e nas cesarianas das ninhadas 4,8,10 e 11 a colheita de sangue periférico foi feita no cordão umbilical.

Devido ao pressuposto de que a qualidade do sangue periférico colhido no cordão umbilical e colhido da pata era semelhante, começou-se o estudo a fazer colheitas no cordão umbilical. Este método é mais difícil de executar e mais propenso ao desperdício de tiras de lactato que a colheita de sangue nas patas. No entanto, deu-se preferência à colheita sanguínea no cordão umbilical para evitar magoar ou fazer procedimentos invasivos nos neonatos, para prevenir eventuais infeções, e porque este método seria mais facilmente aceite pelo proprietário dos animais. Além disso, a colheita sanguínea no cordão umbilical era a via preconizada para medição dos valores de lactato, especificamente em neonatos, noutros estudos e trabalhos de neonatologia. Em análise retrospectiva, estes documentos reportavam uma única colheita de sangue no cordão umbilical logo nos primeiros minutos de vida, enquanto o presente trabalho dependia de duas colheitas com 2 horas de diferença. Com o passar do tempo, é compreensível que o cordão umbilical comece a sofrer desidratação e dissecação, resultando numa maior dificuldade em puncionar um vaso sanguíneo no cordão umbilical.

Para além da dissecação dos tecidos do cordão umbilical expostos ao ar, após o nascimento, o sangue presente ao longo do cordão umbilical estagna, pois deixa de haver fluxo sanguíneo entre a placenta e o feto, pelo que é compreensível que este sangue comece a sofrer alterações e a coagular. Os valores de lactato séricos provenientes do sangue do cordão umbilical foram muito mais difíceis de obter na medição das «2 horas», e para tentar ultrapassar este problema foi necessário colher sangue muito mais perto do umbigo, sempre com o cuidado de garantir a segurança dos cachorros. Esta abordagem permitiu colher sangue fluido o suficiente para o equipamento conseguir fazer uma leitura do lactato sérico.

Noutra nota, no mesmo cachorro e no mesmo momento de medição, os valores de lactato séricos provenientes do sangue do cordão umbilical foram completamente díspares dos valores séricos de lactato provenientes do sangue das patas. Este achado foi inesperado, e sugere que a qualidade do sangue colhido no cordão umbilical é menor. Por isso se recomenda que a medição dos valores de lactato de um cachorro

neonato seja feita apenas nas almofadas plantares/palmares e não no cordão umbilical, sob risco de obter leituras pouco fidedignas.

Em medicina humana, a colheita de sangue em neonatos para medição do lactato sérico também é feita preferencialmente no cordão umbilical. É possível que em neonatologia humana não ocorram alterações no sangue estante no cordão umbilical tão rapidamente como ocorre nos cachorros neonatos devido aos diâmetros muito maiores do cordão umbilical de um neonato humano; como tal, talvez seja possível fazer as medições de lactato com sangue proveniente do cordão umbilical em neonatos humanos (nos primeiros minutos de vida), obtendo leituras dos valores de lactato iguais ou muito próximos dos valores que se obteriam se a colheita fosse feita por via cutânea.

A partir do momento em que se percebeu que a colheita de sangue no cordão umbilical iria fornecer leituras adulteradas, começou-se a fazer colheitas de sangue apenas nas patas dos neonatos. Esta abordagem permitiu continuar a comparar os neonatos dentro da mesma ninhada, contudo, o objetivo principal do estudo, de comparar de forma objetiva se havia benefícios significativos com o uso de isoflurano ou sevoflurano, recorrendo às leituras do lactato sérico dos neonatos de diferentes ninhadas, tornou-se impossível. Os dados de lactato recolhidos não permitiram a comparação dos efeitos das anestésias voláteis isoflurano e sevoflurano com rigor, mas essa análise foi continuada através dos índices APGAR.

7.3. Resultados e discussão

A análise da amostragem do presente estudo está representada por gráficos e tabelas, onde estão representadas a frequência absoluta (n) e a frequência relativa (%) das variáveis em análise.

7.3.1. Cachorros nascidos

Ao longo deste projeto, vários cachorros morreram, em momentos diferentes e por motivos diferentes, tendo a maioria dos cachorros morrido por causas não determinadas, sobre o cuidado do tutor, o que impossibilitou a realização de necropsia. Dos cachorros nascidos vivos, as mortes que ocorreram em ambiente hospitalar estiveram relacionadas com incapacidade de reanimação dos cachorros com consequente asfixia (n=2), e com eutanásias (um cachorro com deformações incompatíveis com a vida, nomeadamente um caso de exposição da medula espinal; e outro cachorro cujos donos optaram pela eutanásia devido a fenda palatina).

Dos cachorros que morreram sobre o cuidado dos tutores, sabe-se que um cachorro morreu na sequência de um ataque por outro cão nas duas primeiras semanas de vida, mas as restantes mortes não tiveram uma causa direta e inquestionável, como por exemplo, algum trauma.

Na tabela 25 pode-se observar a distribuição da amostragem de cachorros nascidos.

De um total de 153 cachorros nascidos, 5 foram nados mortos (3,3%), 2 cachorros morreram nos primeiros 10 minutos de vida (1,3%), 2 cachorros morreram entre a 1ª e a 2ª hora de vida (1,3%), e 20 cachorros morreram em casa, até às duas semanas de vida (13,1%). Nasceram 16 cachorros com malformações visíveis (10,5%),

e desses animais 11 morreram, pelo que a taxa de mortalidade entre os cachorros com malformações visíveis à nascença foi considerável; de 68,8%.

Tabela 25 – Distribuição da amostragem de cachorros nascidos

Variáveis	Nº total de indivíduos		Só por cesariana eletiva	Só por cesariana não eletiva	Só com isoflurano	Só com sevoflurano
	n	%	%	%	%	%
Total de cachorros nascidos	153	100%	100%	100%	100%	100%
Nados-mortos	5	3,3%	0,00%	7,93%	5,97%	1,16%
Incidência de malformações	16	10,5%	5,56%	17,46%	14,93%	6,98%
Machos	78	50,1%	51,11%	50,79%	50,75%	51,16%
Machos vivos às 2 semanas de vida	66	84,6% dos machos	43,33%	42,86%	44,78%	41,86%
Fêmeas	70	45,8%	48,89%	41,27%	43,28%	47,67%
Fêmeas vivas às 2 semanas de vida	58	82,9% das fêmeas.	42,22%	31,75%	41,79%	34,88%
Impossível observar sexo (nado morto com autólise)	5	3,3%	0,00%	7,94%	5,97%	1,16%
Cachorros nascidos vivos	148	96,7%	100%	92,06%	94,03%	98,84%
Morte até aos 10 minutos	2	1,3%	1,11%	1,59%	1,49%	1,16%
Morte até à 1h	0	0%	0%	0%	0%	0%
Morte entre 1-2h	2	1,3%	0%	3,17%	0%	2,33%
Taxa de sobrevivência: Cachorros vivos ao fim de 2 semanas	124	81,0%	85,56%	74,60%	86,57%	76,74%
Taxa de mortalidade: Cachorros mortos em qualquer momento	29	19,0%	14,44%	25,40%	13,43%	23,26%
Cachorros vivos até depois das 2h, mas mortos ao fim de 2 semanas	20	13,1%	13,33%	12,70%	5,97%	18,60%
Cachorros mortos em qualquer momento e com malformações	11	7,1%	3,33%	12,70%	8,96%	5,81%
Taxa de mortalidade dos cachorros que nasceram com malformações	68,75%		3,33%	12,70%	8,96%	5,81%

Nasceram 58,8% cachorros por cesariana eletiva e 41,2% por cesarianas não eletiva (taxa de sobrevivência global de 50,3% por cesariana eletiva vs. 30,1% por cesariana não eletiva).

Quanto ao protocolo anestésico utilizado, nasceram 43,8% cachorros com isoflurano e 56,2% sevoflurano (taxa de sobrevivência global de 37,9% com isoflurano vs. 43,1% com sevoflurano).

Dos neonatos, 78 eram machos e 70 fêmeas. O sexo não afetou a taxa de sobrevivência aos 15 dias de idade (taxa de sobrevivência de 84,6% nos machos vs. 82,9% nas fêmeas). A taxa de mortalidade global nesta população foi de cerca de 19% (8,5% nas cesarianas eletivas; 10,5% nas cesarianas não eletivas; 5,9% com isoflurano e 13,1% com sevoflurano), um valor que está dentro do intervalo médio da taxa de mortalidade neonatal de outros estudos, de 17 a 30% (ERIN et al., 2018; PEIXOTO et al., 2010.; VASSALO et al., 2015; ROCHA, 2021; VENTRELLA et al., 2021).

7.3.2. Tamanho da ninhada

O tamanho da ninhada variou entre e 2 cachorros (mínimo) e 12 (máximo), para efeitos deste trabalho considerou-se que uma ninhada pequena teria até 6 cachorros enquanto que uma ninhada grande teria mais que 6 cachorros. Na tabela 26 e no gráfico 2 pode-se observar o resumo da estatística descritiva do número de cachorros nascidos por ninhada.

Tabela 26 – Número de cachorros nascidos por ninhada

Tamanho das ninhadas				
Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio padrão
2	12	5,88	5	2,90

Gráfico 2.a

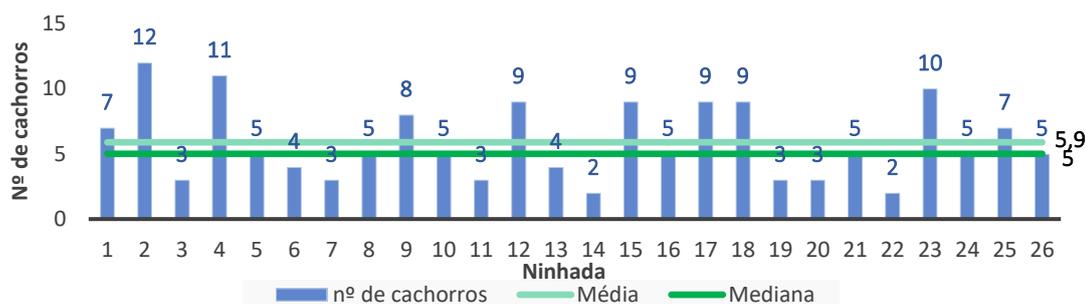


Gráfico 2.b

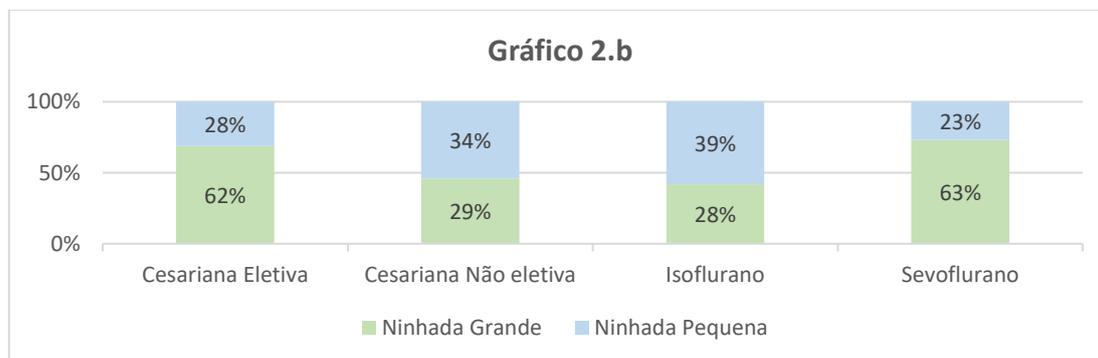


Gráfico 2 – 2.a Número de cachorros nascidos por ninhada; 2.b Distribuição das cesarianas consoante o tamanho da ninhada

7.3.3. Taxas de sobrevivência

7.3.3.1. Influência do tamanho da ninhada na taxa de mortalidade

Para avaliar a taxa de sobrevivência de acordo com o tamanho da ninhada, foram apreciados os seguintes momentos – t0 = tempo inicial; t1 = até 2h de vida; t2= até às 2 semanas de vida.

Das 26 cesarianas estudadas, 16 (61,5%) cadelas tiveram ninhadas pequenas e 10 (38,5%) tiveram ninhadas grandes. Houve mais ninhadas pequenas que ninhadas grandes.

Do total de cachorros nascidos; 40,5% eram de ninhadas pequenas e 59,5% eram de ninhadas grandes.

Como seria de esperar, ninhadas com mais cachorros exigem um maior tempo de intervenção cirúrgica, logo os tempos de exposição à anestesia entre o primeiro e o último cachorro a nascer podem ser consideráveis. Esta problemática levanta a questão sobre se existe, e qual poderá ser a influência do tamanho da ninhada na sobrevivência dos neonatos.

Pode-se observar na tabela 27 que, a nível global, a taxa de mortalidade foi de 19,0%, tendo havido mais mortes nas ninhadas pequenas (25,8% taxa de mortalidade) que nas ninhadas grandes (14,3% taxa de mortalidade).

Tabela 27 – Relação entre o tamanho da ninhada com a sobrevivência dos cachorros

Tamanho da ninhada	n					%			
	Total	Nº de cachorros				Taxa de sobrevivência global		Taxa de mortalidade global	Diferença entre a taxa de sobrevivência às 2h de vida e às 2 semanas de vida
		Nascidos vivos	Vivos até 2h de vida	Vivos ao fim de 2 semanas	Mortos ao fim de 2	Às 2h de vida	Às 2 semanas de vida	Às 2 semanas	
Ninhada pequena	62	57	54	46	16	87,1%	74,2%	25,8%	Descida de 12,9%
Ninhada grande	91	91	90	78	13	98,9%	85,7%	14,3%	Descida de 13,2%
Total	153	148	144	124	29	94,1%	81,0%	19,0%	Descida de 13,1%

Da população total de cachorros nascidos:

- 40,5% dos cachorros eram de ninhadas pequenas
- 59,5% eram de ninhadas grandes

No tempo zero ($t_0=0h$), a taxa de sobrevivência global foi de 59,5% em ninhadas grandes e 40,5% em ninhadas pequenas; mas se se ignorarem os cachorros nados-mortos, de todos os cachorros nascidos vivos; 61,5% eram de ninhadas grandes e 38,5% de ninhadas pequenas.

De todos os cachorros vivos às 2h; 62,5% eram de ninhadas grandes e 37,5% de ninhadas pequenas.

Às 2 semanas de vida estes valores passaram a ser 62,9% em ninhadas grandes e 37,1% em ninhadas pequenas.

Desde o início (t_0) que a taxa de sobrevivência bruta foi mais elevada nos cachorros nascidos em ninhadas grandes.

Ao longo das primeiras 2h de vida, a taxa de sobrevivência continuou a ser ligeiramente maior nos cachorros nascidos em ninhadas grandes.

Foi durante o restante período neonatal (até às 2 semanas de vida) que se registaram mais mortes, sendo que morreram 40% cachorros de ninhadas pequenas e 60% cachorros de ninhadas grandes. Considerando todos os cachorros vivos no fim do estudo (às 2 semanas de vida); 62,9% eram de ninhadas grandes e 37,1% eram de ninhadas pequenas.

Ao longo do estudo morreram um total de 16 (25,8% das mortes) cachorros de ninhadas pequenas e 13 (14,3% das mortes) cachorros de ninhadas grandes.

A análise global dos dados indica que os cachorros nascidos em ninhadas grandes tiveram maiores taxas de sobrevivência em todos os momentos do estudo (0h, 2h e 2 semanas).

Confirmou-se através de testes ANOVA que existiu uma diferença significativa entre o tempo de cirurgia em ninhadas grandes e em ninhadas pequenas ($p=0,001$). No entanto, os testes de qui-quadrado realizados indicaram que não existiu uma diferença significativa entre a mortalidade global nas ninhadas pequenas em comparação com as ninhadas grandes ($p=0,074$). Ou seja, as diferenças de tempo de exposição à anestesia volátil não afetaram as taxas de mortalidade nos animais neste estudo.

Estes resultados não estão de acordo com os achados do ensaio de ANTOŃCZYK et al. (2023). No entanto é importante notar que naquele trabalho as evidências de que «o tempo de exposição à anestesia volátil afetavam negativamente a vitalidade de cachorros neonatos» ocorreram a partir dos 30 minutos; e que no presente estudo, todos os animais nasceram antes de completarem 30 minutos de exposição à anestesia volátil. Pelo que, apesar destes resultados não estarem de acordo com os resultados de ANTOŃCZYK et al. (2023), não invalidam nem contrariam o seu trabalho.

Analisando os dados de forma mais detalhada, os testes estatísticos ANOVA realizados continuaram a indicar que não houve diferenças significativas nas taxas de sobrevivência consoante o tamanho da ninhada (valor $P = 0,282$); mesmo quando considerando os grupos de cachorros nascidos por cesariana eletiva e cesariana não eletiva separadamente (valor $P = 0,305$).

7.3.3.2. Influência do porte da mãe na taxa de mortalidade

Na tabela 28 pode-se observar o sumário das taxas de sobrevivência dos cachorros consoante o porte da cadela progenitora, ao longo do tempo, considerando todos os cachorros nascidos, enquanto que no gráfico 3 pode-se observar a evolução das taxas de sobrevivência global e da proporção de cachorros vivos.

Numa análise descritiva, de todos os cachorros incluídos no estudo organizados consoante o porte da cadela progenitora; nasceram 25,5% de porte pequeno; 14,4% de porte médio; 43,8% de porte grande e 16,3% de porte gigante.

Considerando apenas os cachorros nascidos vivos; nasceram 25,7% de porte pequeno; 13,5% de porte médio; 43,9% de porte grande e 16,9% de porte gigante.

Das 0h às 2h de vida observou-se a morte de 1 cachorro em cada um dos diferentes grupos. A proporção de cachorros vivos às 2h foi 25,7% no grupo com progenitoras de porte pequeno; 13,2% de porte médio; 44,4% de porte grande e 16,7% de porte gigante.

Das 2h de vida até ao fim do estudo (às 2 semanas de vida), morreram 5 cachorros do grupo de progenitora de porte pequeno, 1 do grupo de porte médio, 14 do grupo de porte grande e nenhum do grupo de porte gigante. Dos cachorros vivos no fim do estudo (às duas semanas de idade); 40,3% eram filhos de mães de porte grande; 25,8% eram filhos de mães de porte pequeno; 19,4% eram filhos de mães de porte gigante e 14,5% eram filhos de mães de porte médio.

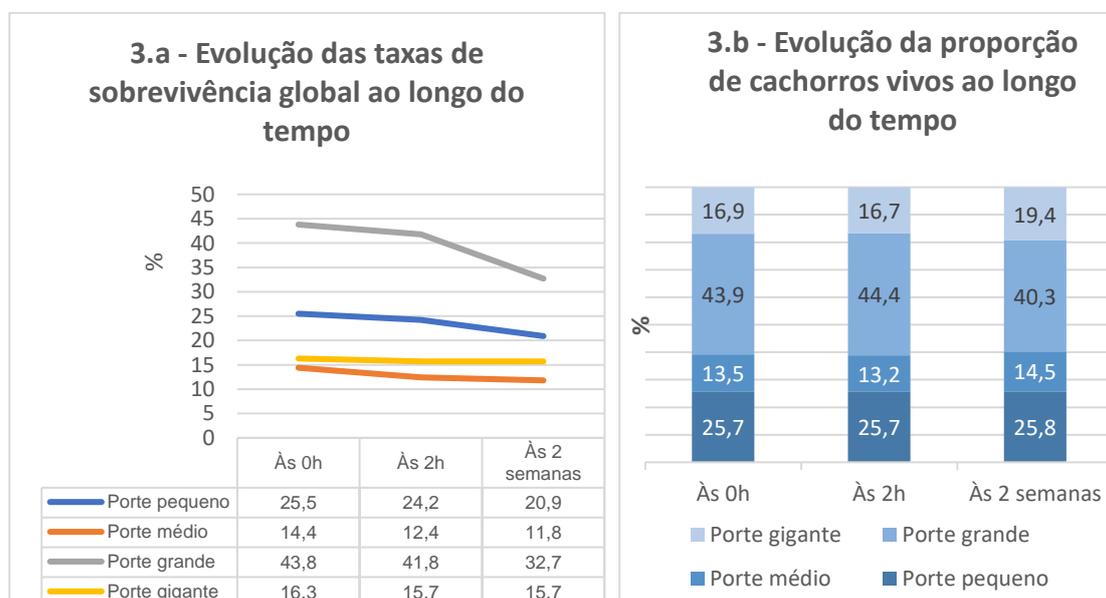


Gráfico 3 – Evolução das taxas de sobrevivência global e da proporção de cachorros vivos ao longo do tempo

Desde o início do estudo até ao fim, as taxas de sobrevivência global desceram em 4,6% no grupo de porte pequeno; 2,6% no de porte médio; 11,1% no de porte grande e 0,7% no de porte gigante. Testes estatísticos posteriores revelaram que estas diferenças não foram significativas ($p=0,4232$).

Tabela 28 – Taxas de sobrevivência dos cachorros consoante o porte da cadela progenitora, ao longo do tempo, considerando todos os cachorros nascidos												
Análise Global - Taxa de sobrevivência dos cachorros												
Porte da cadela progenitora	Às 0h				Às 2h				Às 2 semanas			
	Global		Nascidos vivos		Global		Nascidos vivos		Global		Nascidos vivos	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Porte pequeno	39	25,5	38	25,7	37	24,2	37	25,7	32	20,9	32	25,8
Porte médio	22	14,4	20	13,5	19	12,4	19	13,2	18	11,8	18	14,5
Porte grande	67	43,8	65	43,9	64	41,8	64	44,4	50	32,7	50	40,3
Porte gigante	25	16,3	25	16,9	24	15,7	24	16,7	24	15,7	24	19,4
Total	153	100	148	100	153	100	144	100	153	100	124	100

Para comparar a evolução individual de cada grupo (cachorros com progenitora de porte pequeno, porte médio, porte grande e porte gigante), é necessário converter os dados para valores percentuais e considerar o cenário hipotético de terem nascido o mesmo número de cachorros em todos os grupos. As taxas de sobrevivência resultantes desse cenário encontram-se na tabela 29, e no gráfico 4.

Ao fim de duas semanas de vida, foi possível observar taxas de sobrevivência dos cachorros nascidos vivos maiores em neonatos cuja mãe era de porte gigante (96,0%), seguindo-se cachorros com mãe de porte pequeno (82,1%), depois com mãe de porte médio (81,8%) e por fim com mãe de porte grande (74,6%).

A diferença entre as taxas de sobrevivência (do 1º ao 3º momento) foi maior no grupo com progenitoras de porte grande (em 22,4%), seguindo-se o porte pequeno (15,4%), depois o porte médio (9,1%) e a diferença foi mínima no porte gigante (4,0%). Com base nestas observações, não parece haver uma relação proporcional entre a sobrevivência dos cachorros e o porte maior ou menor da progenitora. As discrepâncias nas taxas de sobrevivência possivelmente devem-se a características da raça e não ao porte. Para confirmar esta hipótese, seriam necessárias populações maiores e mais equilibradas de raças diferentes (dentro do mesmo porte), ou incidir o estudo apenas em cadelas de raça indeterminada, ou seja, estudar populações com uma maior variação genética dentro do mesmo porte. Isto não foi possível neste projeto, na medida em que a população integrante de alguns portes foi constituída apenas por uma raça, ou maioritariamente por uma raça. Por exemplo, na categoria de «porte pequeno», a raça Bulldog francês teve uma representatividade muito maior que as restantes raças do mesmo porte, e a categoria de «porte gigante» incluiu apenas animais de raça Boerboel.

Tabela 29 – Taxas de sobrevivência dos cachorros consoante o porte da cadela progenitora, ao longo do tempo, considerando que o tamanho das populações é sempre o mesmo

Porte da cadela progenitora	Análise por porte Taxa de sobrevivência dos cachorros								Diferença Nas Taxas De Sobrevivência		
	Às 0h				Às 2h		Às 2 semanas		Do 1º momento ao 2º	Do 2º momento ao 3º	Do 1º momento ao 3º
	Global		Nascidos vivos		Global (na prática são os nascidos vivos)		Global (na prática são os nascidos vivos)				
n	%	n	%	n	%	n	%				
Porte pequeno	39	100	38	97,4	37	94,9	32	82,1	↓2,6%	↓12,8%	↓15,4%
Porte médio	22	100	20	90,9	19	86,4	18	81,8	↓4,5%	↓4,5%	↓9,1%
Porte grande	67	100	65	97,0	64	95,5	50	74,6	↓1,5%	↓20,9%	↓22,4%
Porte gigante	25	100	25	100	24	96,0	24	96,0	↓4%	↓0%	↓4%
Total	153	100	148	96,7	144	94,1	124	81,0	↓2,6%	↓13,1%	↓15,7%

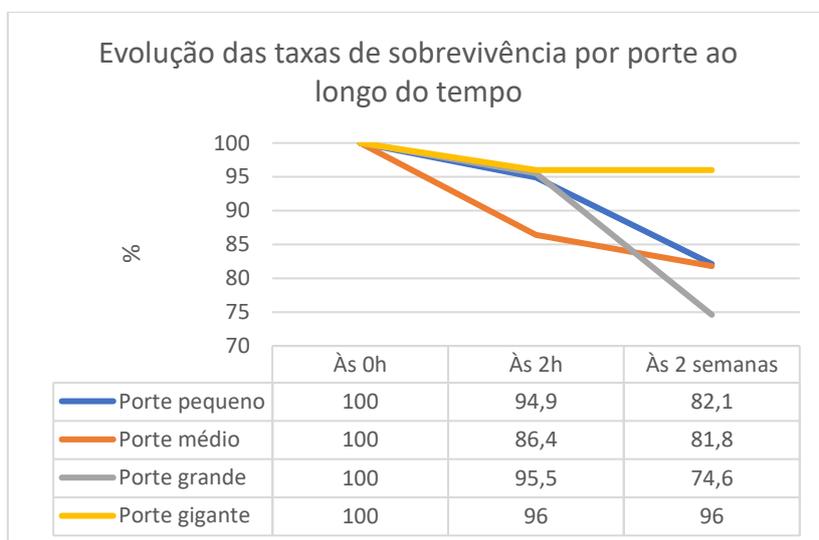


Gráfico 4 – Evolução das taxas de sobrevivência por porte ao longo do tempo

O teste ANOVA realizado permitiu determinar que não existe uma diferença significativa na taxa de sobrevivência dos cachorros entre os grupos de «portes da progenitora» distintos, sendo que o valor P (de 0,4232) foi superior ao nível de significância (de 0,05).

Portanto, não há evidências de que o porte da progenitora influencia a sobrevivência dos cachorros, mas há indícios de que existem diferenças dignas de um estudo mais aprofundado. No entanto, parece que é a «raça» da mãe e não o seu «porte» que influenciam a taxa de sobrevivência dos cachorros.

7.3.4. Análise dos índices APGAR

Todos os cachorros observados (n=153) foram sujeitos à estimativa do seu índice APGAR em três momentos diferentes – até aos 10 minutos de vida, à primeira hora de vida e à segunda hora de vida.

Apenas houve cachorros nados-mortos nas ninhadas nascidas por cesariana não eletiva (22,2% de neonatos mortos no grupo de isoflurano e 2,4% no grupo do sevoflurano). Dos animais nascidos vivos, houve 2 cachorros que morreram antes da medição dos 10 minutos (um pertencente ao grupo das cesarianas eletivas com recurso a isoflurano e o outro as cesarianas não eletivas com sevoflurano); e no grupo dos animais nascidos por cesariana não eletiva com sevoflurano, morreram 2 cachorros entre a medição da 1h e das 2h.

O gráfico 5 mostra a distribuição da frequência relativa da incidência de cachorros nascidos vivos consoante o seu índice APGAR, ao longo do tempo, e para tipos de cesariana e anestésias diferentes. Neste gráfico é possível observar que há uma tendência para o aumento da quantidade de cachorros a obter índices APGAR cada vez mais elevados ao longo do tempo, independentemente do tipo de cesariana feita ou da anestesia volátil usada. Ou seja, a evolução dos cachorros ao longo do tempo de estados de «*stress* neonatal severo» e «moderado» para «ausência de *stress* fetal» ocorre tanto em cesarianas eletivas como não eletivas, e ocorre com o uso de isoflurano e sevoflurano.

Analisando o grupo de neonatos nascidos por cesariana eletiva, no momento da primeira medição (aos 10 minutos de vida) observaram-se 2,0% de cachorros com *stress* fetal severo, todos pertencentes ao grupo da anestesia volátil isoflurano. Foram registados mais cachorros com sinais de *stress* moderado no grupo do sevoflurano (em 5%) e mais cachorros sem evidências de *stress* fetal também no grupo do sevoflurano (com uma diferença de 5,2% em relação aos cachorros sujeitos a isoflurano).

Nas medições posteriores não foram observados cachorros com sinais de *stress* fetal severo.

Ao fim de 1h, registaram-se mais cachorros sem *stress* fetal no grupo do isoflurano (em 4,7%), e mais cachorros com sinais de *stress* fetal moderado no grupo do sevoflurano (em 4,7%). Um cenário semelhante repetiu-se ao fim de 2h, e nesta última medição, todos os cachorros com sinais de *stress* moderado (4,5%) pertenciam ao grupo da anestesia volátil sevoflurano.

No grupo das ninhadas nascidas por cesariana não eletiva, aos 10 minutos e posteriormente ao fim de 1h de vida; observaram-se 2,4% e 2,5% de cachorros do grupo de sevoflurano em *stress* fetal severo; que na medição das 2h estavam mortos. Não foram observados cachorros do grupo de isoflurano com sinais de *stress* fetal severo em nenhuma das medições feitas.

No que toca à quantidade de cachorros com evidências de *stress* moderado, na medição dos 10 minutos registaram-se mais cachorros do grupo de isoflurano que cachorros do grupo de sevoflurano; com uma diferença de 20,6%; e no mesmo momento, observaram-se mais cachorros do grupo de sevoflurano sem sinais de *stress* fetal que cachorros do grupo de isoflurano; com uma diferença de 35,6%. Nas medições posteriores (à 1h e às 2h de vida), continuou-se a observar um cenário idêntico, onde houve mais neonatos do grupo de isoflurano com sinais de *stress* fetal moderado (28,6% na 1ª hora com uma evolução para 14,3% na 2ª hora); e mais cachorros do grupo de sevoflurano sem evidências de *stress* fetal (82,5% na 1ª hora com uma evolução para 92,1% na 2ª hora).

Interpretação dos intervalos de índice APGAR	1 a 3 → <i>stress</i> neonatal severo	4 a 6 → <i>stress</i> neonatal moderado	7 a 10 → sem <i>stress</i> neonatal
--	---------------------------------------	---	-------------------------------------

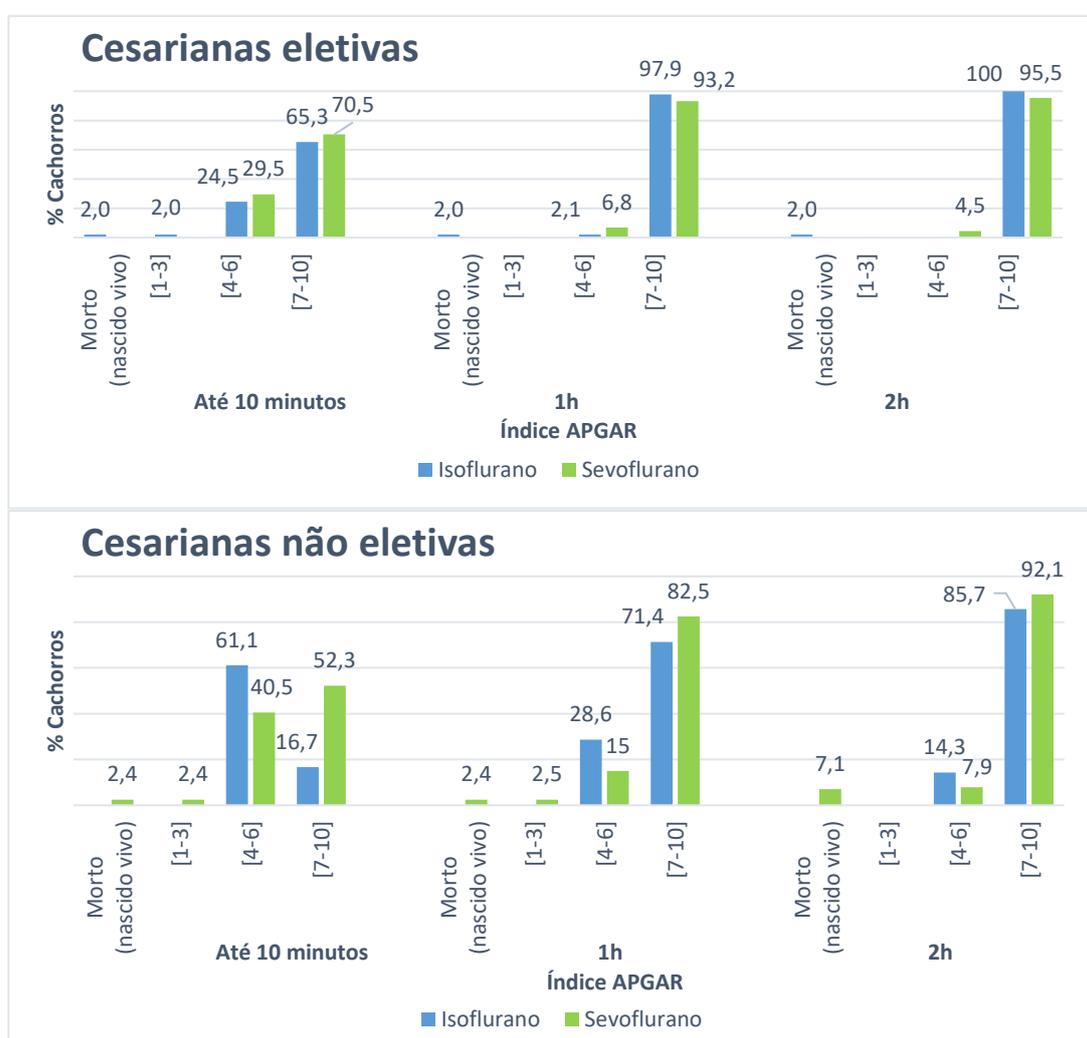


Gráfico 5 – Distribuição da frequência relativa da incidência de cachorros consoante o seu índice APGAR, em momentos diferentes, com tipos de cesariana diferentes e para anestésias diferentes

Foram realizados testes ANOVA para comparar os tipos de cirurgia realizados e determinou-se que existe uma diferença significativa em todos os momentos de estudo, sendo os valores P foram sempre inferiores ao nível de significância de 0,05.

Ao fim de 10 minutos o valor P foi de 0,0004; ao fim de 1 h foi de 0,0037; e às 2 h foi de 0,0011.

Portanto, pode-se concluir que as taxas de sobrevivência foram consistentemente superiores nas ninhadas nascidas por cesariana eletiva, independentemente do momento em estudo e independentemente da anestesia volátil administrada à progenitora. Para além de taxas de sobrevivência maiores, no grupo de cachorros nascidos por cesariana eletiva foi também possível observar uma proporção muito superior de neonatos com índices APGAR elevados (representado no gráfico 6), que se refletiu num maior número de animais sem sinais de *stress* fetal (representado no gráfico 7). A variedade entre valores APGAR baixos e elevados foi maior nos cachorros nascidos por cesariana não eletiva, uma vez que estes animais apresentaram maiores dificuldades a recuperar de níveis de *stress* fetal severo e moderado para a ausência de *stress* fetal, ao longo do tempo.

Estes resultados vão ao encontro dos cenários expectáveis.

É importante ter em conta que os cachorros nascidos por cesariana eletiva, à partida, terão todas as condições para tolerarem os efeitos dos protocolos anestésicos voláteis melhor que os cachorros nascidos por cesariana não eletiva, uma vez que optar por uma cesariana não eletiva pressupõe que a mãe ou os fetos, ou ambos, estejam em iminente perigo de vida. Este último grupo de cachorros nasce em condições desvantajosas em comparação com os cachorros que nascem por cesariana eletiva, pelo que a probabilidade de terem mais dificuldades a recuperarem das anestésias voláteis a que foram expostos deveria ser maior.

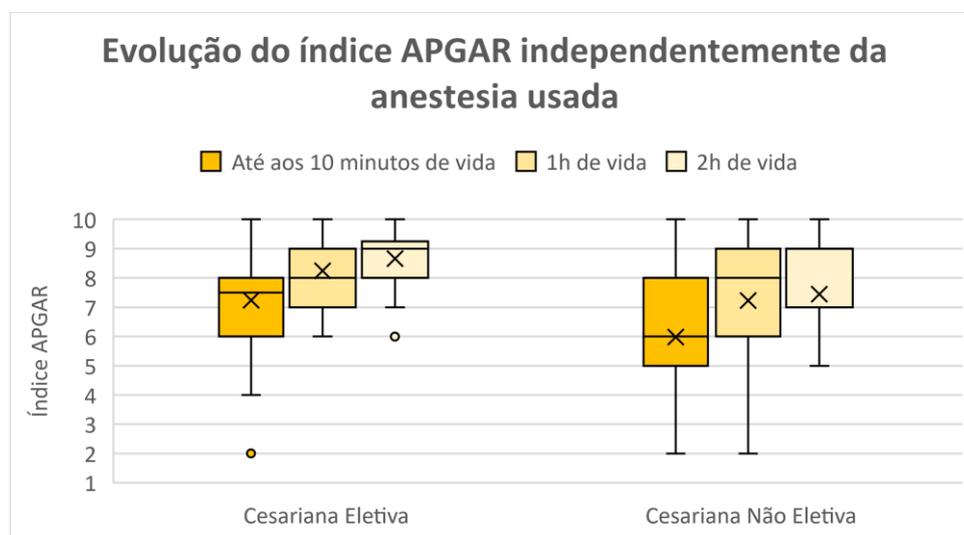


Gráfico 6 – Evolução dos valores de APGAR ao longo do tempo, em cesarianas eletivas e não eletivas, independentemente da anestesia volátil usada

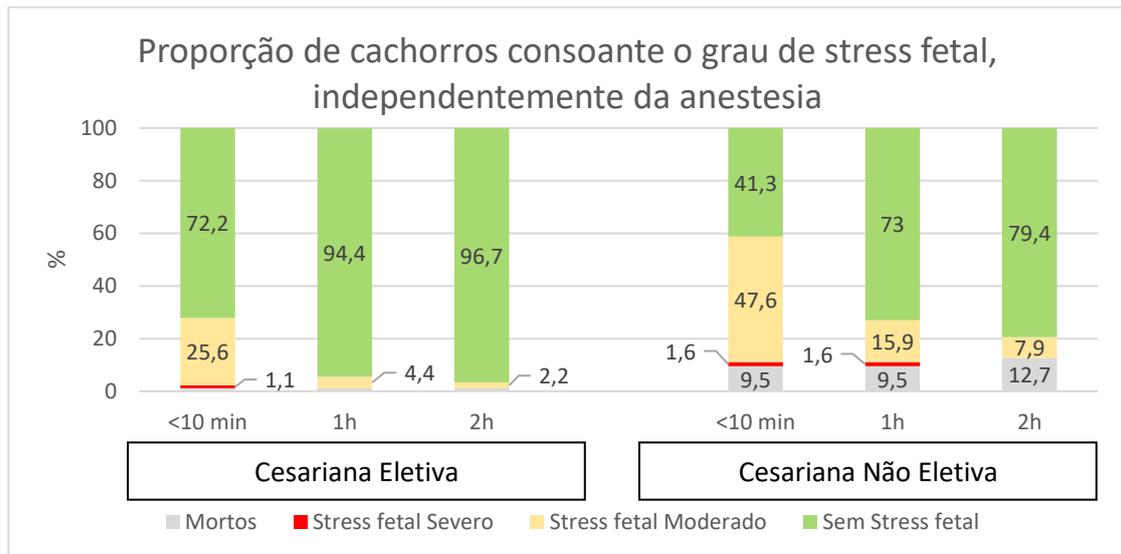


Gráfico 7 – Distribuição da frequência relativa da incidência de cachorros com diferentes graus de stress fetal ao longo do tempo, em cesarianas eletivas e não eletivas, independentemente da anestesia volátil usada

Numa segunda fase deste estudo, tentou-se determinar se existiu diferença estatisticamente significativa entre a sobrevivência neonatal dos cachorros quando a progenitora é submetida a anestésicos voláteis diferentes, nomeadamente o isoflurano e o sevoflurano, durante a intervenção cirúrgica, independentemente de se estar perante uma cesariana eletiva ou não eletiva. A evolução dos índices APGAR encontra-se no gráfico 8, e as proporções de cachorros com diferentes graus de stress fetal no gráfico 9, sempre independentemente do tipo de cirurgia realizada.

Os testes ANOVA realizados revelaram não existir diferenças na sobrevivência dos cachorros neonatos entre os dois protocolos anestésicos (isoflurano ou sevoflurano), em qualquer dos momentos do estudo, independentemente do tipo de cirurgia realizado: aos primeiros 10 minutos ($p=0,447$); à 1ª hora de vida ($p=0,401$); e ao fim de 2 horas ($p=0,915$).

Não existindo diferença estatística nas taxas de sobrevivência dos cachorros consoante a anestesia volátil administrada à progenitora, pode-se afirmar que, de modo geral, ambas as anestésicas causam efeitos similares nos neonatos.

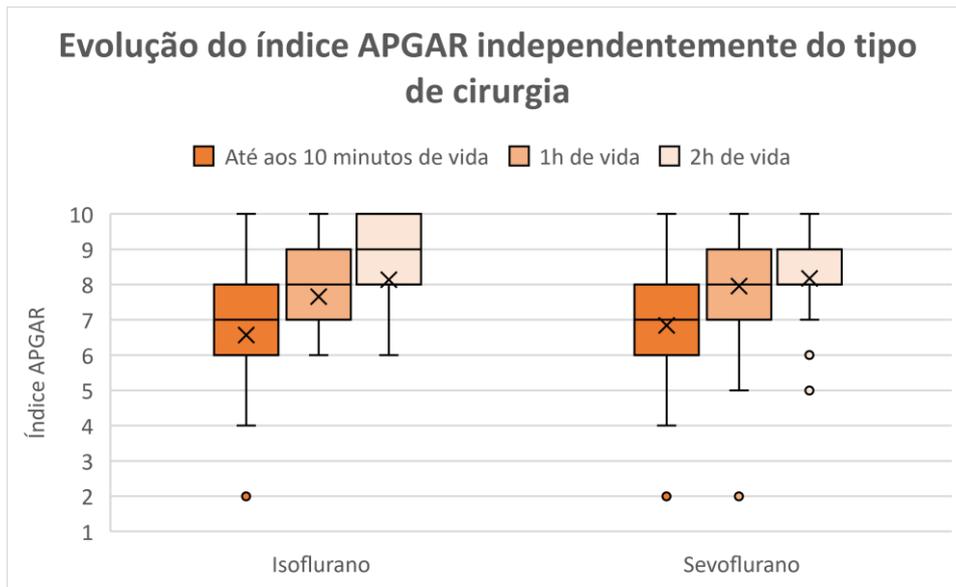


Gráfico 8 – Evolução dos valores de APGAR ao longo do tempo, com anestesia volátil isoflurano e sevoflurano, independentemente do tipo de cirurgia

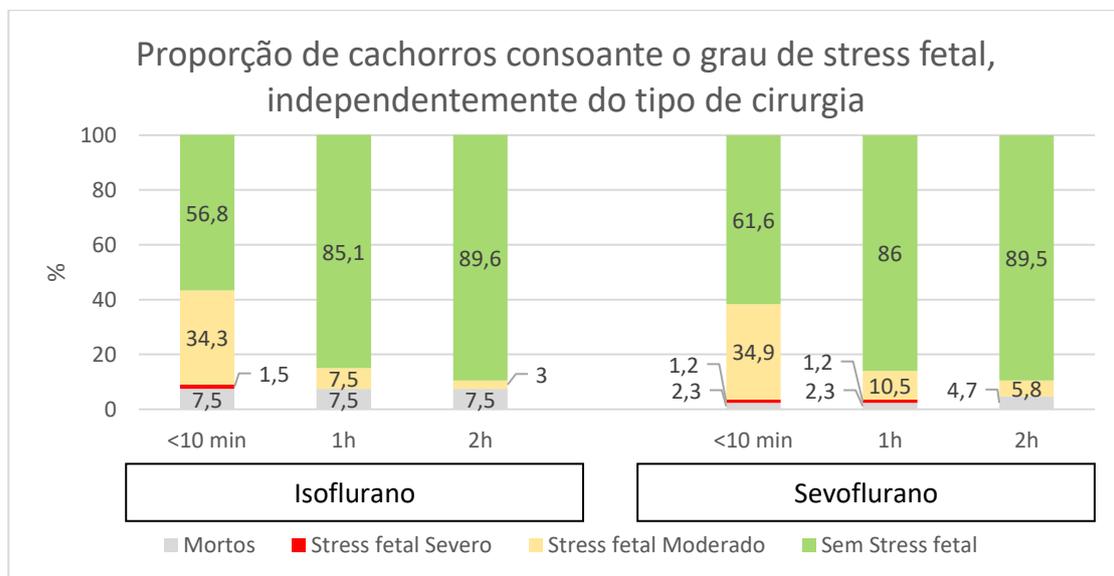


Gráfico 9 – Distribuição da frequência relativa da incidência de cachorros com diferentes graus de stress fetal, ao longo do tempo, com anestesia volátil isoflurano e sevoflurano, independentemente do tipo de cirurgia

A terceira fase desta análise visa determinar se existiram diferenças estatisticamente significativas entre o uso da anestesia isoflurano e da anestesia sevoflurano, apenas considerando os indivíduos do grupo das cesarianas eletivas. Pode-se observar a evolução dos índices APGAR no gráfico 10.a, e as proporções de cachorros com diferentes graus de *stress* fetal no gráfico 11.a, considerando apenas as cesarianas eletivas.

Os testes ANOVA realizados revelaram não existir diferença significativa na sobrevivência dos cachorros nascidos por cesariana eletiva, seja usado isoflurano ou sevoflurano como anestesia volátil, em todos os momentos em estudo ($p=0,520$ aos 10 minutos; $p=0,794$ ao fim de 1h e $p=0,447$ ao fim de 2h).

Por fim, procurou-se determinar se existiu diferença estatisticamente significativa entre o uso de isoflurano e de sevoflurano, tendo em conta apenas os cachorros do grupo das cesarianas não eletivas.

Nos gráficos 10.b e 11.b pode-se observar a comparação da evolução dos índices APGAR e das proporções de animais com diferentes graus de *stress* fetal, nas cesarianas não eletivas.

Os testes ANOVA realizados indicaram que existiram diferenças significativas na sobrevivência dos neonatos entre as anestésias voláteis usadas, mas apenas para os primeiros 10 minutos de vida. Estes testes revelaram um valor P inferior ao nível de significância no momento da medição dos 10 minutos ($p=0,011$); e valores P superiores ao nível de significância nos restantes momentos ($p=0,062$ ao fim de 1h e $p=0,216$ ao fim de 2h).

A análise dos dados recolhidos neste projeto indica que, apesar do uso das anestésias voláteis isoflurano ou sevoflurano ser indiferente nas taxas de sobrevivência dos cachorros neonatos em casos de parto por cesariana eletiva; o mesmo já não se verifica no caso da cesariana não eletiva. Em casos de cesariana não eletiva, o uso de sevoflurano está associado a índices APGAR mais elevados.

Os neonatos nascidos por cesariana não eletiva são por norma animais sujeitos a mais agressões (físicas e bioquímicas), e como tal, no momento do parto são cachorros que podem nascer muito mais debilitados que os cachorros que nascem por cesariana eletiva. O organismo destes cachorros está em muito maior esforço que o organismo dos cachorros nascidos por cesariana eletiva, e é neste cenário de esforço que se observaram indícios de que a anestesia volátil sevoflurano é mais vantajosa que o isoflurano.

Uma vez que os testes estatísticos realizados indicam que a diferença estatística entre a taxa de sobrevivência dos cachorros não é significativa após a 1ª hora de vida (quando os efeitos da anestesia volátil administrada à progenitora são menores pois à partida a anestesia já foi metabolizada e está em processo de excreção), poder-se-á inferir que a diferença estatística observada nos primeiros minutos de vida está relacionada com as maiores concentrações de anestesia no organismo dos neonatos, e não com outros eventuais fatores incertos.

Portanto, os primeiros minutos de vida dos neonatos são os mais difíceis, e são ainda mais difíceis para os cachorros em esforço nascidos por cesariana não eletiva. Com base nos resultados apresentados, pode-se afirmar que, para estes cachorros que nascem em situações de maior risco de vida, o uso de sevoflurano como anestesia volátil é significativamente mais vantajoso que o uso de isoflurano, pois potencia a sobrevivência dos neonatos mais debilitados.

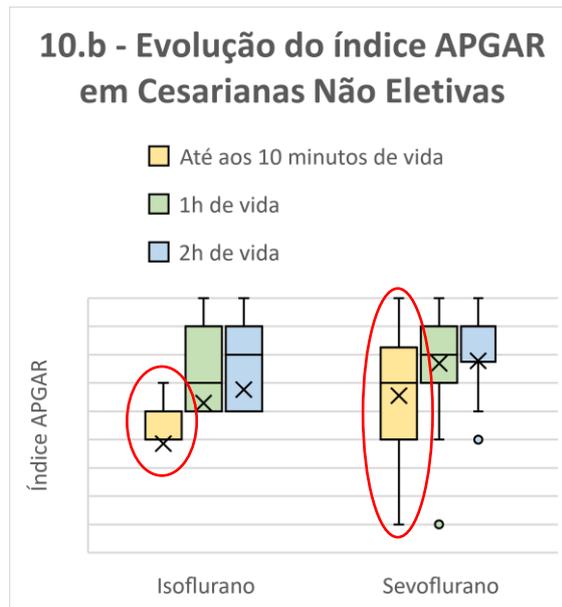
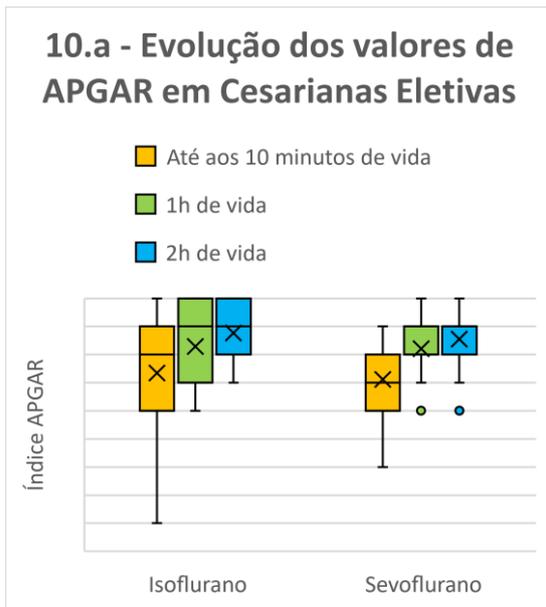


Gráfico 10 – Evolução dos valores de APGAR ao longo do tempo, consoante o tipo de cirurgia e consoante a anestésias volátil usada. O círculo evidencia a grande diferença entre anestésias utilizadas, observável nos índices APGAR dos cachorros nascidos por cesariana não eletiva, até aos 10 minutos de vida.

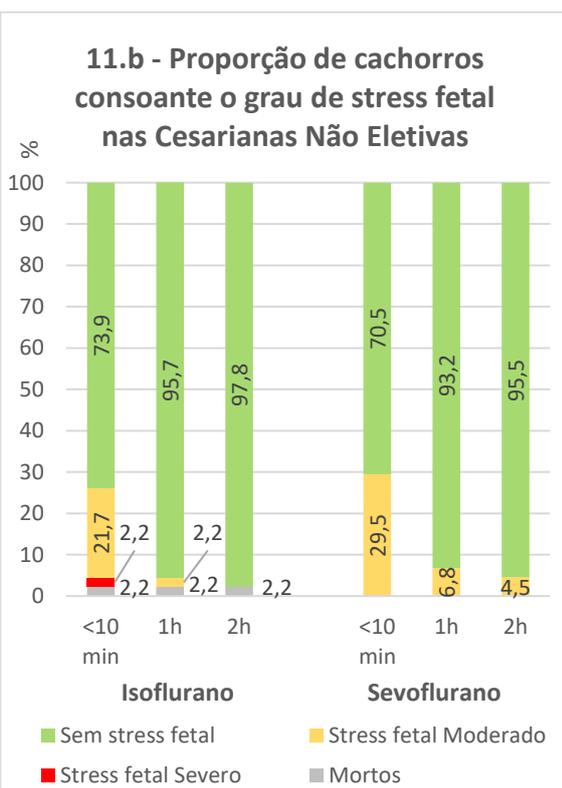
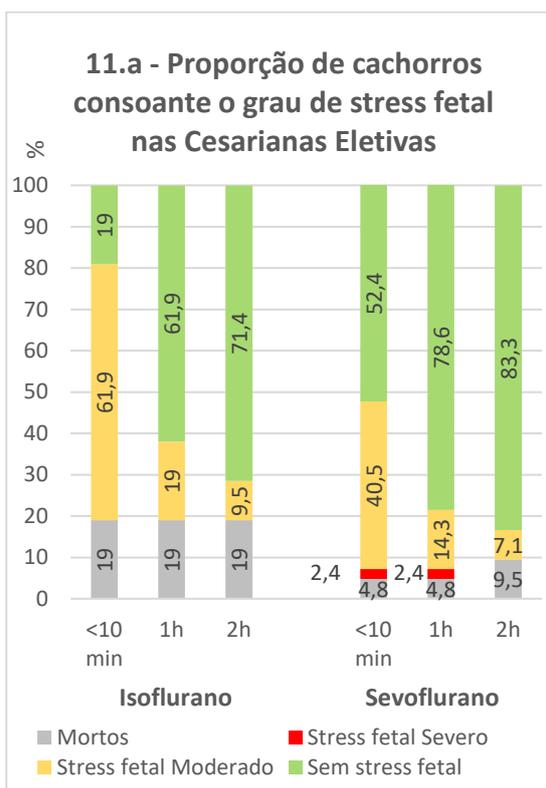


Gráfico 11 - Distribuição da frequência relativa da incidência de cachorros com diferentes graus de stress fetal, ao longo do tempo, consoante o tipo de cirurgia e consoante a anestésias volátil usada

7.3.5. Análise das diferenças entre o primeiro e o último cachorro a nascer, por ninhada

Se se considerar que à partida «quanto maior for o tempo de exposição à anestesia volátil através da placenta, maior a quantidade de anestesia que os fetos recebem», então seria de esperar encontrar diferenças nos parâmetros de vitalidade entre o primeiro cachorro a nascer e o último cachorro a nascer.

A análise que se segue é referente apenas aos primeiros 26 cachorros a nascer e aos últimos 26 cachorros a nascer por cada cesariana, de modo a averiguar se os primeiros a nascer apresentaram evidências de menos *stress* fetal (com base nos índices APGAR) que os últimos irmãos a nascer, durante o período de recuperação anestésica.

No gráfico 12, pode-se observar a proporção de primeiros e últimos neonatos a nascer com diferentes graus de *stress* fetal, desde o momento do nascimento até às 2 horas de vida, consoante a anestesia volátil usada, para cesarianas eletivas no gráfico 12.a e para cesarianas não eletivas no gráfico 12.b.

Esta comparação revela que nos primeiros 10 minutos de vida, os últimos cachorros a nascer apresentaram uma proporção maior de neonatos com sinais de maior *stress* fetal, independentemente do tipo de cesariana ou da anestesia utilizada. Este cenário é particularmente intenso nos animais que nasceram através de cesariana não eletiva, que foi também a única categoria onde foram registadas mortes. Considerando os resultados dos testes ANOVA feitos, pode-se afirmar que, apesar de existirem diferenças entre a taxa de sobrevivência e a capacidade de recuperação anestésica entre os primeiros e os últimos cachorros a nascer, essas diferenças não foram estatisticamente significativas.

Ao longo do tempo, de modo geral, observou-se um aumento progressivo da proporção de cachorros a obter graus de *stress* fetal cada vez mais baixos para cada um dos cenários «Cesariana eletiva com isoflurano», «Cesariana eletiva com sevoflurano», «Cesariana não eletiva com isoflurano» e «Cesariana não eletiva com sevoflurano».

Portanto, como seria espetável, verificou-se que nos primeiros minutos de vida houve a tendência para os cachorros evidenciarem graus de *stress* fetal mais intensos que às 2 horas de vida, pois tiveram menos tempo para recuperar dos efeitos das anestésias administradas às progenitoras ou necessitaram de um tempo de recuperação maior. Observou-se também que, como seria de esperar, os animais nascidos por cesariana não eletiva tiveram maiores dificuldades de recuperação anestésica que os nascidos por cesariana eletiva, o que poderá ser explicado pelas circunstâncias de maior risco de vida para a progenitora (e seus cachorros) quando é feita uma cesariana não planeada.

Para fazer uma análise capaz de determinar eventuais diferenças nas taxas de sobrevivência e capacidade de recuperação anestésica entre os primeiros e os últimos cachorros a nascer de cada ninhada, realizaram-se vários testes ANOVA considerando diferentes hipóteses. Testou-se de houve diferenças significativas «nas cesarianas eletivas» e «nas cesarianas não eletivas» (independentemente da anestesia utilizada, nos três momentos em estudo); «nas cirurgias realizadas com isoflurano» e «com sevoflurano» (independentemente do tipo de cesariana, nos três momentos em estudo); «nas cesarianas eletivas realizadas com isoflurano» e «nas cesarianas eletivas

realizadas com sevoflurano» (nos três momentos em estudo); «nas cesarianas não eletivas feitas com isoflurano» e «nas cesarianas não eletivas feitas com sevoflurano» (nos três momentos em estudo); e finalmente, em «todas as cesarianas» (nos três momentos em estudo).

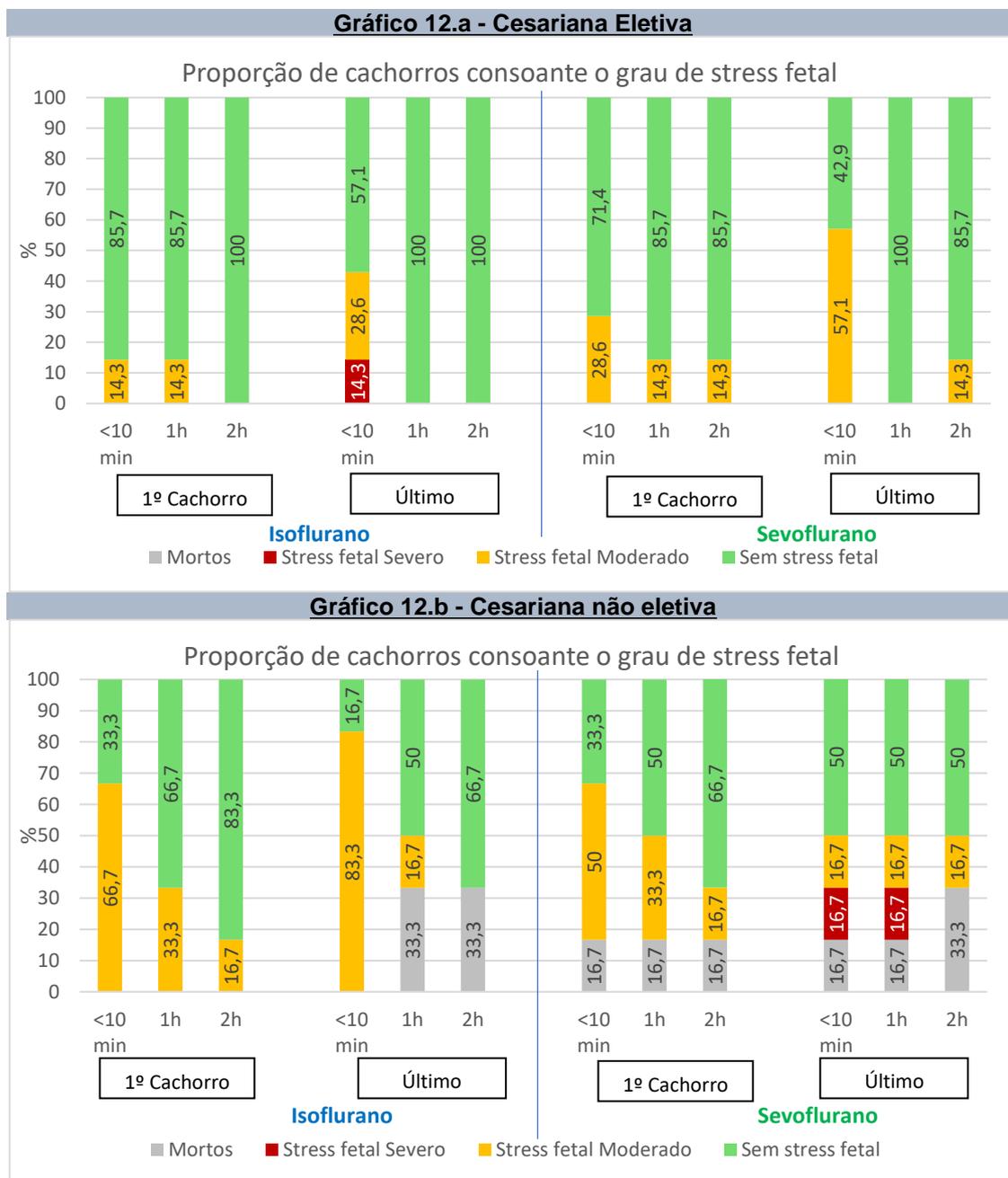


Gráfico 12 – Distribuição da frequência relativa da incidência de 1º cachorros e últimos cachorros a nascer com diferentes graus de stress fetal, ao longo do tempo, consoante o tipo de cirurgia e protocolo anestésico volátil usado

A análise feita com recurso aos valores do índice APGAR dos animais não demonstrou diferenças estatísticas significativas. As mesmas hipóteses foram avaliadas novamente, desta vez considerando a proporção de cachorros com diferentes graus de stress fetal, e de novo, os testes ANOVA revelaram não existir uma diferença

estatisticamente significativa nem na taxa de sobrevivência, nem na recuperação anestésica dos primeiros cachorros a nascer em relação aos últimos cachorros a nascer.

É possível que estes resultados inesperados se devam ao fato de que a população em estudo compreende apenas 52 indivíduos, e que diferentes resultados seriam observados numa população maior. No entanto, é possível encontrar alguns padrões que podem ser indicativos do que esperar encontrar quando a população é do tamanho adequado.

Considerando os testes realizados, assume-se que os primeiros neonatos a nascer e os últimos neonatos a nascer sejam afetados de maneira semelhante pelos efeitos depressores das anestésias voláteis administradas às progenitoras durante uma cesariana.

Estes achados indicam que a premissa de que «quanto maior for o tempo de exposição à anestesia volátil através da placenta, maior a quantidade de anestesia que os fetos recebem» não corresponde necessariamente à realidade. Se o primeiro e o último cachorro a nascer são afetados pela anestesia de forma semelhante, então o tempo de exposição à anestesia pode não ser um fator diferenciador crítico. Assim, para justificar os resultados obtidos, sugere-se a possibilidade de que a dose do agente anestésico que chega aos fetos através da placenta seja maior nos primeiros minutos de intervenção cirúrgica, e que as doses anestésicas que se seguem são mínimas e praticamente sem efeitos nefastos extras para os últimos cachorros a nascer. Esta proposição seria aplicável pelo menos em cirurgias com menos de 30 minutos, como ocorreu neste estudo.

7.3.6. Análise dos valores séricos de lactato

Os valores séricos de lactato estão intimamente relacionados com a capacidade de oxigenação de um animal, e é compreensível que nos neonatos, valores séricos de lactato mais baixos estejam associados a índices APGAR mais altos.

Dos 153 cachorros avaliados durante este estudo, selecionaram-se 24 para a análise dos valores séricos de lactato. Estes 24 cachorros compreendem o primeiro e o último cachorro a nascer da mesma ninhada, que sobreviveram até ao fim das 2 horas de monitorização hospitalar, em 3 cesarianas eletivas, 3 cesarianas não eletivas e com recurso a 3 anestésias com isoflurano e a 3 anestésias com sevoflurano, em dois momentos diferentes (até aos 10 minutos de vida, e ao fim de 2 horas de vida). É de notar que nos casos onde o primeiro ou o último neonato morreram, foram usados os valores de lactato do segundo ou do penúltimo cachorro da mesma ninhada como substitutos respetivos.

A amostra disponível não foi grande o suficiente para se tirarem conclusões definitivas, nem para se determinar o panorama geral de como os cachorros neonatos reagem e recuperam das anestésias usadas na mãe durante um parto por cesariana. Os presentes dados permitem apenas avaliar a forma como os 24 cachorros deste estudo em particular recuperaram ao longo do tempo.

Durante a recolha de dados, surgiram dificuldades que levaram à mudança do método de recolha dos valores de lactato sérico a meio do estudo. A análise e interpretação dos dados foi ajustada de forma a conseguir resultados o mais objetivos, confiáveis e comparáveis entre si possíveis, apesar dos imprevistos encontrados.

7.3.6.1. Influência do método de colheita de sangue nos valores séricos de lactato

De modo a averiguar se a diferença entre os valores de lactatemia medidos a partir de amostras de sangue com métodos de colheita diferentes (i.e., sangue proveniente do cordão umbilical e sangue periférico das almofadas palmares/plantares) foi uma diferença estatisticamente significativa, realizaram-se testes ANOVA, cujos resultados de valor P estão apresentados na tabela 30.

Nas medições feitas aos 10 minutos, observou-se uma diferença significativa entre o sangue colhido no cordão umbilical e o sangue das patas dos cachorros, qualquer que fosse a anestesia utilizada (isoflurano, sevoflurano e ambas); do tipo de cirurgia feito (eletiva, não eletiva e ambas); ou a ordem de nascimento (primeiros cachorros a nascer, últimos cachorros a nascer, e todos os primeiros e últimos a nascer). Estes resultados indicam que as leituras da lactatemia provenientes do cordão umbilical e da pata não são equivalentes, nem mesmo nos primeiros minutos de vida.

Ao fim de 2 horas, cerca de 55,6% dos testes realizados indicam que a diferença entre os métodos de recolha foi significativa. Os resultados destes testes sugerem que a qualidade do «sangue colhido nas patas» e do «sangue do cordão umbilical colhido num local mais próximo da parede abdominal» não é semelhante o suficiente para que os valores de lactatemia sejam comparáveis.

Os restantes 44,4% testes ANOVA realizados relevaram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os diferentes métodos de colheita.

Tabela 30 – Comparação da lactatemia obtida no cordão umbilical e nas patas em dois momentos (10 minutos e 2h de vida)

		Cordão umbilical vs. Patas	
		10 min	2 h
Anestesia	Isoflurano	≤0,0002	0,827
	Sevoflurano	≤0,0001	0,026
	Ambas	≤0,0001	0,827
Tipo de cirurgia	Eletiva	≤0,0001	≤0,0002
	Não eletiva	≤0,0001	0,125
	Ambas	≤0,0001	0,003
Cachorros	Primeiro neonato	≤0,0001	0,386
	Último neonato	≤0,0001	0,002
	Todos	≤0,0001	0,003

7.3.7. Interpretação dos resultados

Independentemente do tipo de cirurgia e da anestesia usada, é possível observar que, de modo geral, o mesmo cachorro apresenta valores séricos de lactato mais elevados nos primeiros 10 minutos de vida do que ao fim de 2 horas. Isto sugere que a capacidade individual de oxigenação eficaz dos tecidos aumentou ao longo do tempo em todos os cachorros. Paralelamente, o índice APGAR individual de cada cachorro manteve-se ou aumentou ao longo do tempo, o que indica que o *stress* neonatal teve tendência para diminuir desde os primeiros 10 minutos de vida até às 2 horas de vida.

Em relação aos cachorros das ninhadas que nasceram por cesariana eletiva, no gráfico 13.a pode-se observar que, com o isoflurano, os valores séricos de lactato do

primeiro neonato foram menores que os valores de lactato do último neonato da mesma ninhada, tanto na medição dos 10 minutos como na medição das 2 horas, em um terço (~33%) da amostra.

Nas ninhadas nascidas por cesariana eletiva onde foi usado sevoflurano, aos 10 minutos de vida, os valores séricos de lactato do primeiro cachorro a nascer foram menores que os valores de lactato do último irmão a nascer, em todas as ninhadas. Na medição feita às 2 horas de vida, um terço (~33,3%) da amostra apresentou valores de lactato sérico iguais, outro terço apresentou valores de lactato mais elevados no primeiro cachorro a nascer em comparação ao último irmão a nascer, e o outro terço apresentou valores de lactato sérico mais baixos no primeiro cachorro a nascer em relação ao último irmão a nascer.

Considerando os cachorros das ninhadas que nasceram por cesariana não eletiva (representados no gráfico 13.b), com o isoflurano, os valores séricos de lactato do primeiro cachorro a nascer foram menores que os valores de lactato do último irmão a nascer, tanto na medição dos 10 minutos como na medição das 2 horas, em dois terços (~67%) da amostra. Na ninhada número 9, o primeiro neonato apresentou valores de lactato superiores aos do último irmão a nascer, especialmente na medição feita até aos 10 minutos de vida.

Nas ninhadas onde foi usado sevoflurano, aos 10 minutos, os valores séricos de lactato do primeiro cachorro a nascer foram menores que os do último irmão a nascer em dois terços da amostra (~67%). Na medição das 2 horas, todos os primeiros cachorros a nascer apresentaram valores de lactato inferiores aos dos últimos irmãos a nascer.

Em relação aos índices APGAR, nas cesarianas eletivas, na medição feita aos 10 minutos, o grupo da anestesia «isoflurano» apresentou cerca de 66,7% dos primeiros cachorros a nascer sem *stress* fetal e aproximadamente 33,3% com *stress* fetal moderado. Nos últimos cachorros a nascer, houve um cachorro com *stress* fetal severo (~33,3%), outro com *stress* fetal moderado e outro sem *stress* fetal.

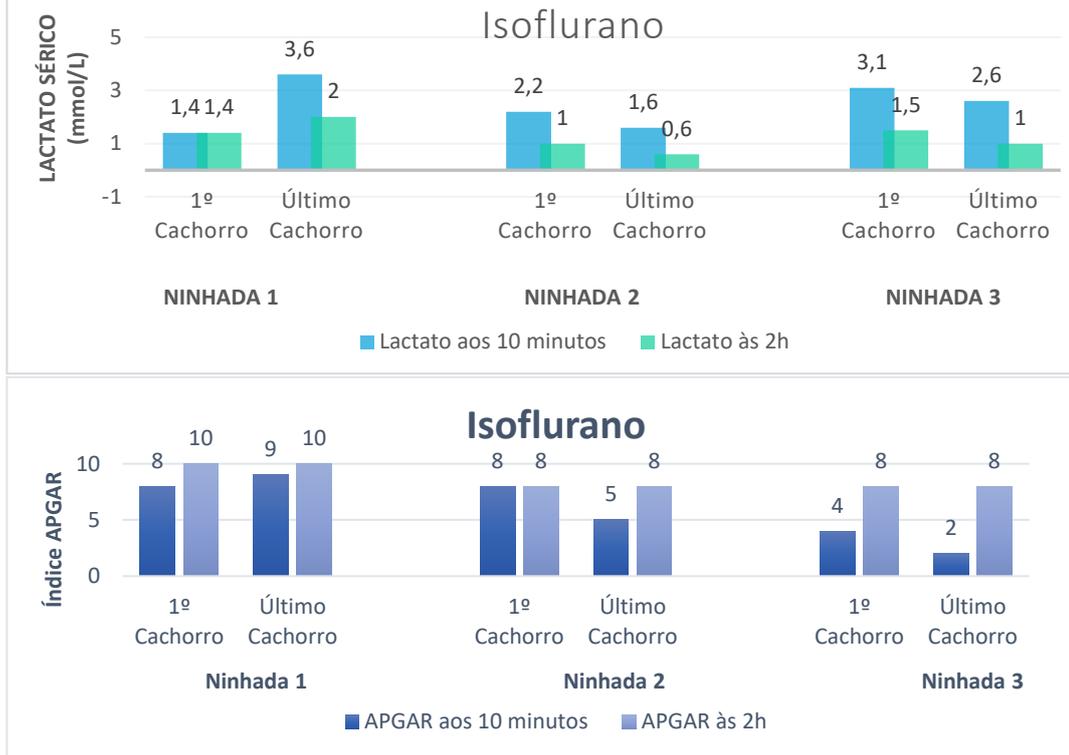
No grupo da anestesia «sevoflurano», na medição dos 10 minutos, observou-se que cerca de 33,3% dos cachorros não apresentou evidências de *stress* fetal e que sensivelmente 66,6% mostraram sinais de *stress* fetal moderado, tanto nos primeiros como nos últimos cachorros a nascer.

Dentro das ninhadas que nasceram por cesariana não eletiva, aos 10 minutos, no grupo dos primeiros cachorros a nascer registaram-se cerca de 66,7% de cachorros com sinais de *stress* fetal moderado e cerca de 33,3% de cachorros sem *stress* fetal, tanto com recurso a isoflurano como a sevoflurano. No grupo dos últimos irmãos a nascer, aos 10 minutos, todos os animais apresentaram sinais de *stress* fetal moderado no grupo sujeito a isoflurano. No grupo onde foi usado sevoflurano, observou-se que apenas sensivelmente 33,3% dos cachorros mostravam sinais de *stress* fetal moderado, e os restantes não evidenciaram sinais de *stress* fetal.

Na medição das 2 horas, em todos os 24 cachorros em estudo, nenhum apresentou sinais de *stress* fetal, em nenhuma das medições feitas.

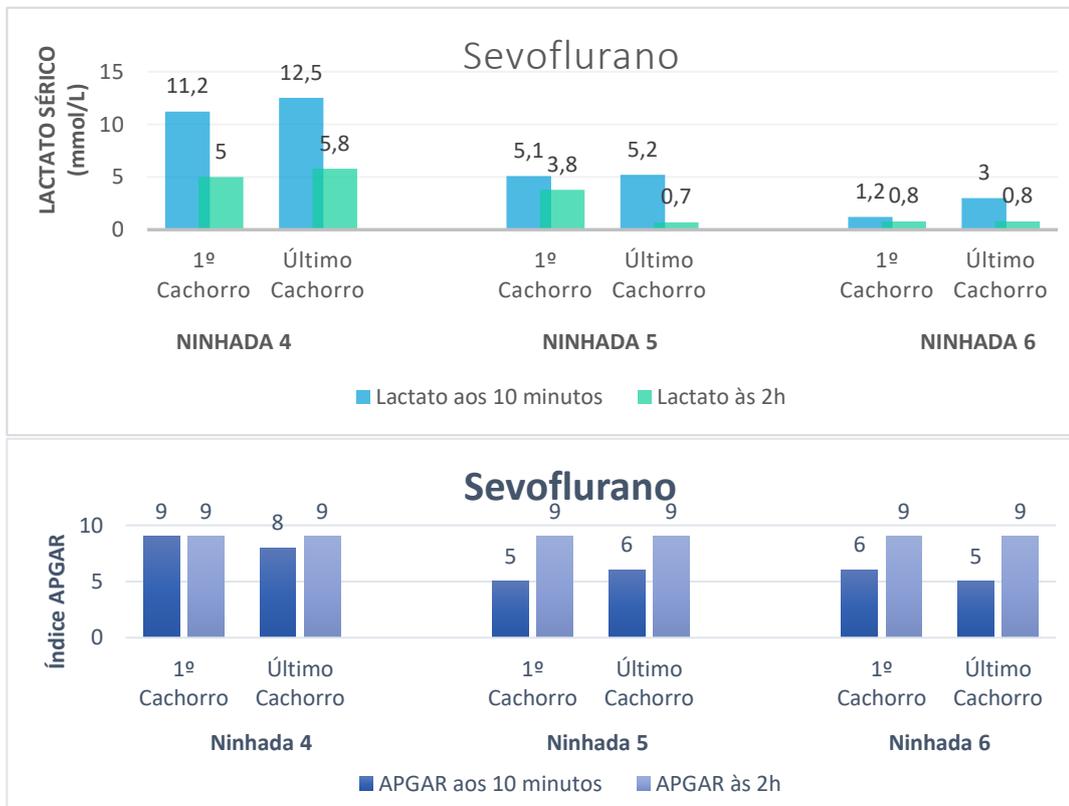
Gráfico 13.a - Cesariana eletiva

Isoflurano



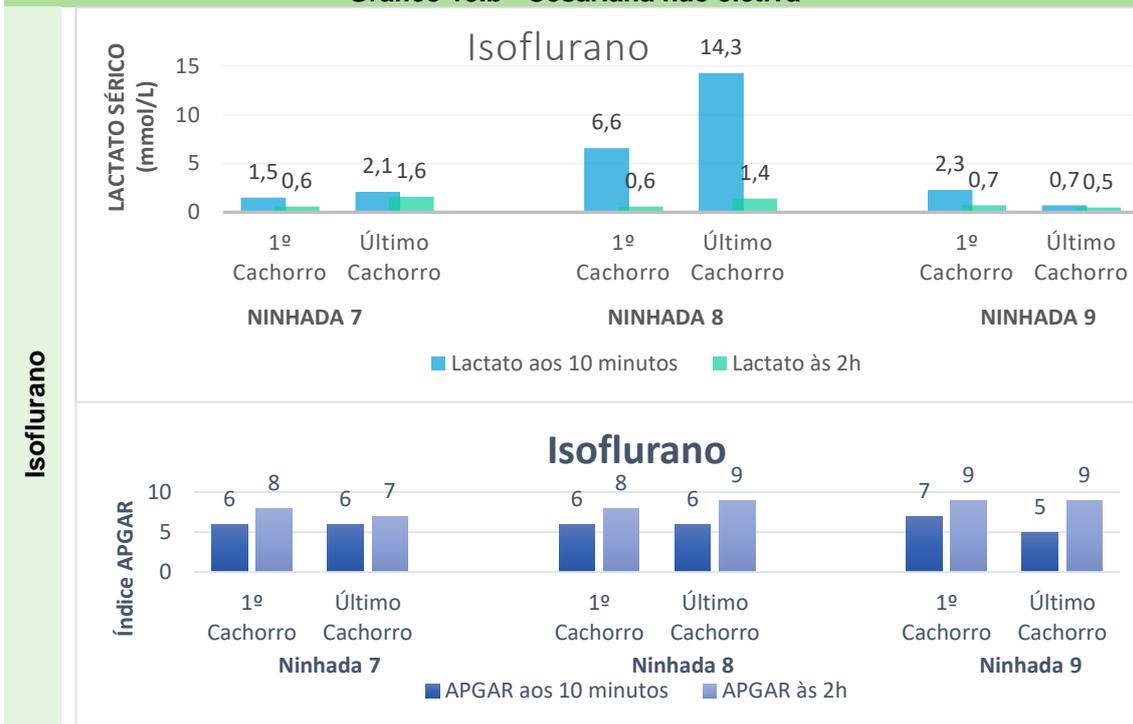
Método de recolha de lactato – Sangue periférico da almofada palmar/plantar em todas as ninhadas

Sevoflurano

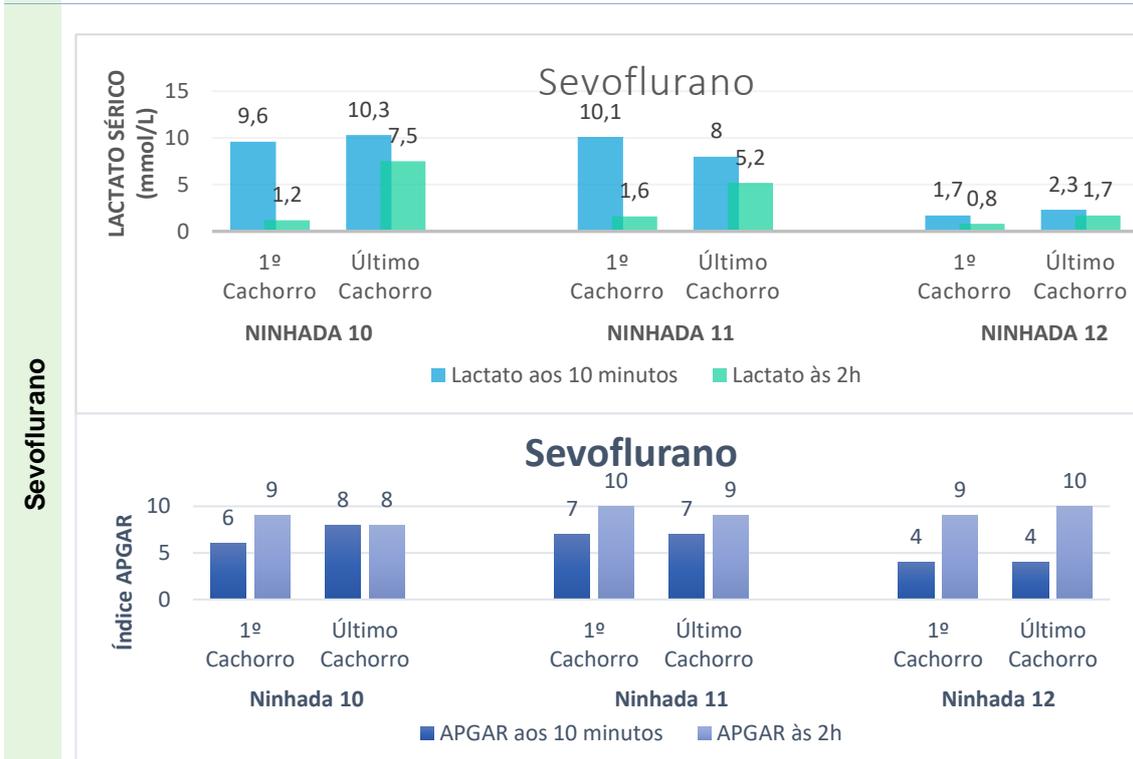


Método de recolha de lactato – Sangue periférico da almofada palmar/plantar nas ninhadas 5 e 6, sangue do cordão umbilical na ninhada 4

Gráfico 13.b - Cesariana não eletiva



Método de recolha de lactato – Sangue periférico da almofada palmar/plantar nas ninhadas 7 e 9, sangue do cordão umbilical na ninhada 8



Método de recolha de lactato – Sangue periférico da almofada palmar/plantar na ninhada 12, sangue do cordão umbilical nas ninhadas 10 e 11

Gráfico 13 – Evolução dos valores séricos de lactato e dos índices APGAR dos respetivos cachorros, no primeiro e último cachorro a nascer, de ninhadas diferentes, consoante o tipo de cirurgia e anestesia volátil usada, ao longo do tempo

Segundo VASSALO et al. (2014) e GROPPETTI et al. (2010), valores de lactatemia elevados estão associados a índices APGAR mais baixos. Confirmou-se através de testes estatísticos de regressão linear, que neste estudo, a associação entre os valores de lactato e os índices APGAR é significativa, para todos os métodos de colheita do sangue periférico (i.e., cordão umbilical e almofada palmar/plantar), em todos os momentos de medição (i.e., aos 10 minutos e ao fim de 2 horas), independentemente do tipo de cirurgia realizada (i.e., cirurgia eletiva e não eletiva), da anestesia usada (i.e., isoflurano e sevoflurano), e independentemente do cachorro (i.e., primeiro ou último cachorros a nascer). Esta associação foi mais notória nos cachorros cujas medições de lactato sérico foram feitas a partir de sangue do cordão umbilical, nomeadamente nos últimos cachorros a nascer, nas cesarianas não eletivas e nas cirurgias feitas com recurso a sevoflurano.

De modo a analisar todas as variáveis e combinações possíveis entre as variáveis em estudo, realizaram-se diversos testes estatísticos tipo ANOVA, cujos resultados de valor P estão discriminados nas tabelas 31 e 32. É importante destacar que as populações em estudo são demasiado reduzidas para se poder extrapolar os resultados obtidos para um panorama global.

Dos testes feitos, determinou-se que não houve diferença significativa da lactatemia entre «cesariana eletiva e não eletiva» (independentemente da anestesia usada, em todos os momentos e independentemente de o cachorro ter nascido primeiro ou em último); nem entre «anestesia isoflurano e sevoflurano» (independentemente do tipo de cirurgia; e independentemente de o cachorro ter nascido primeiro ou em último, mas apenas nas medições aos 10 minutos de vida).

Considerando apenas as cesarianas eletivas, e posteriormente apenas as cesarianas não eletivas, verificou-se que não houve diferenças significativas entre o uso de «isoflurano» e «sevoflurano» (em todos os momentos; e independentemente de o cachorro ter nascido primeiro ou em último).

Na análise das cesarianas com recurso a isoflurano, não houve diferenças entre as «cirurgias eletivas» e «não eletivas» aos 10 minutos (independentemente de o cachorro ter nascido primeiro ou em último); nem às 2 horas (mas apenas nos últimos cachorros a nascer e quando considerando todos os cachorros).

Nas cirurgias feitas com sevoflurano, não houve diferenças entre «cirurgia eletiva» e «não eletiva» (em todos os momentos; e independentemente de o cachorro ter nascido primeiro ou em último).

Relativamente aos primeiros cachorros a nascer e os últimos cachorros a nascer, não se observaram diferenças em todos os momentos; «nas cesarianas eletivas e nas cesarianas não eletivas»; «com anestesia volátil isoflurano e com sevoflurano»; «nas cirurgias eletivas com isoflurano»; «nas cirurgias eletivas com sevoflurano»; «nas cirurgias não eletivas com isoflurano» e «nas cirurgias não eletivas com sevoflurano».

Tabela 31 – Valores P resultantes dos testes estatísticos ANOVA realizados de modo a determinar se existe diferença significativa na lactatemia entre diferentes grupos

Medição		Anestesia			Cachorros			Método de colheita
		Isoflurano	Sevoflurano	Ambas	Primeiro neonato	Último neonato	Todos	
Cirurgia eletiva vs. não eletiva	10 min	n.c.	0,055	0,342	0,382	0,701	0,342	Cordão umbilical
		0,179	0,323	0,088	0,456	0,138	0,088	Patas
		0,336	0,801	0,420	0,585	0,590	0,420	Ambos
	2 h	n.c.	0,539	0,277	0,022	0,786	0,277	Cordão umbilical
		0,247	0,826	0,395	0,215	0,595	0,395	Patas
		0,236	0,903	0,919	0,095	0,421	0,919	Ambos
		Tipo de cirurgia			Cachorros			Método de colheita
		Eletiva	Não eletiva	Ambas	Primeiro neonato	Último neonato	Todos	
Anestesia isoflurano vs. sevoflurano	10 min	n.c.	0,722	0,940	0,060	0,261	0,940	Cordão umbilical
		0,203	0,572	0,148	0,586	0,180	0,148	Patas
		0,062	0,386	0,058	0,095	0,328	0,058	Ambos
	2 h	n.c.	0,275	0,118	0,494	0,074	0,118	Cordão umbilical
		0,683	0,442	0,439	0,361	0,059	0,439	Patas
		0,139	0,091	0,017	0,127	0,073	0,017	Ambos

Tabela 32 – Valores P resultantes dos testes estatísticos ANOVA realizados de modo a determinar se existe diferença significativa na lactatemia entre os primeiros cachorros a nascer e os últimos cachorros a nascer

		Medição	Método de colheita		
			No cordão umbilical	Nas almofadas palmares ou plantares	Ambos
Cirurgia eletiva, não eletiva, com isoflurano e sevoflurano		10 min	0,302	0,630	0,626
		2 h	0,127	0,623	0,314
Cirurgia eletiva		10 min	n.c.	0,536	0,756
		2 h	n.c.	0,288	0,698
Cirurgia não eletiva		10 min	0,382	0,823	0,729
		2 h	0,119	0,219	0,098
Anestesia isoflurano		10 min	n.c.	0,973	0,570
		2 h	n.c.	0,777	0,474
Anestesia sevoflurano		10 min	0,982	0,609	0,874
		2 h	0,062	0,523	0,333
Cirurgia eletiva	Isoflurano	10 min		0,654	0,654
		2 h		0,833	0,833
	Sevoflurano	10 min	n.c.	0,713	0,807
		2 h	n.c.	0,410	0,733
Cirurgia não eletiva	Isoflurano	10 min	n.c.	0,598	0,653
		2 h	n.c.	0,544	0,192
	Sevoflurano	10 min	0,612	n.c.	0,945
		2 h	0,051	n.c.	0,102

Por outro lado, determinou-se que houve diferença significativa da lactatemia entre:

- Cirurgia eletiva e não eletiva, para os primeiros cachorros a nascer às 2h de vida, destacada no gráfico 14 com um círculo vermelho.

No entanto, o valor P (~0,0219) observado é referente apenas aos cachorros cuja lactatemia foi medida no cordão umbilical, portanto este resultado não é representativo de nenhum panorama global.

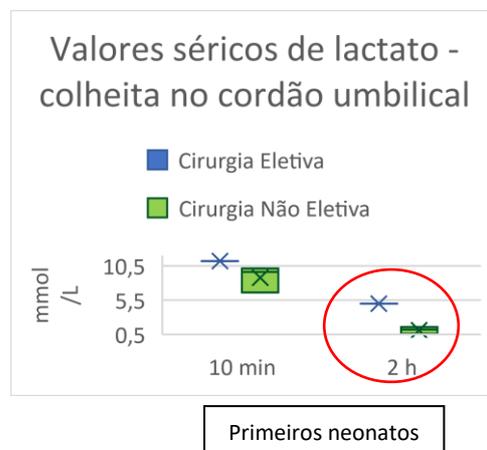


Gráfico 14 – Lactatemia dos primeiros cachorros a nascer, aos 10 minutos e às 2 horas, nas cirurgias eletivas e não eletivas. Colheita no cordão umbilical (n=4).

- Isoflurano e sevoflurano, quando considerando ambas as cirurgias eletivas e não eletivas; assim como todos os primeiros e últimos cachorros a nascer, às 2 horas. As diferenças estão destacadas no gráfico 15, dentro do círculo vermelho.

Os testes feitos dizem respeito ao conjunto das medições feitas nas patas e no cordão umbilical (valor P de ~0,0172). Como o valor P é menor que 0,05 quando são considerados ambos os métodos de colheita de sangue, este resultado é representativo do panorama global desta população em particular.

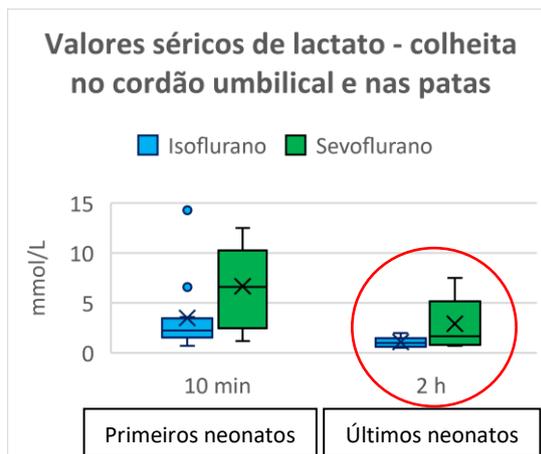


Gráfico 15 – Lactatemia dos primeiros e dos últimos cachorros a nascer, aos 10 minutos e às 2 horas, nas cirurgias feitas com isoflurano e sevoflurano. Colheita no cordão umbilical e nas patas (n=24)

Com isoflurano:

- Cirurgia eletiva e não eletiva, nos primeiros cachorros a nascer, às 2h de vida. As diferenças estão destacadas no gráfico 16, dentro de círculos vermelhos. O gráfico 16.a evidencia os círculos vermelhos em maior detalhe.

Os valores P destes testes são referentes tanto aos cachorros cuja lactatemia foi colhida apenas nas patas (valor P de ~0,0479), como nos cachorros com a lactatemia medida nas patas e no cordão umbilical (valor P de ~0,0130). Este resultado é representativo do panorama global desta população, pois é referente a ambos os métodos de colheita.

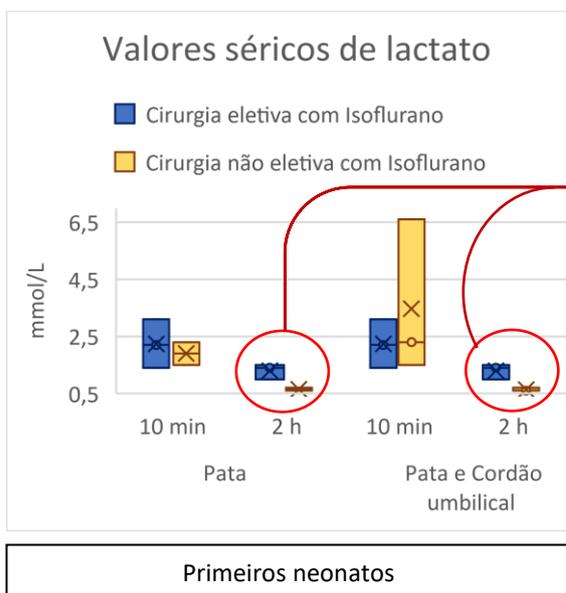


Gráfico 16 – Lactatemia dos primeiros cachorros a nascer, aos 10 minutos e às 2 horas, nas cirurgias eletivas e não eletivas, feitas com isoflurano. Colheita no cordão umbilical e nas patas (n=6)

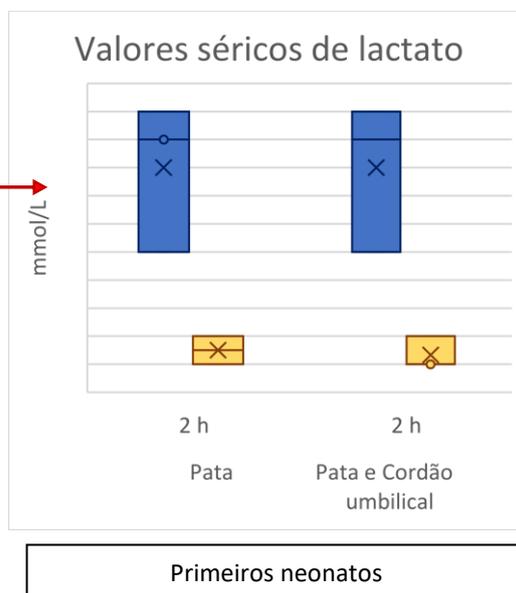


Gráfico 16.a – Detalhe do gráfico 16. Lactatemia dos primeiros cachorros a nascer, apenas às 2 horas, nas cirurgias eletivas e não eletivas, feitas com isoflurano. Colheita no cordão umbilical e nas patas (n=6)

Em suma, nos 24 cachorros em análise, quando considerando todos os primeiros e últimos cachorros a nascer, e todas as cirurgias eletivas e não eletivas (em conjunto); na medição das 2 horas, os valores de lactatémia foram significativamente superiores nos cachorros das cesarianas feitas com recurso a sevoflurano. No entanto, considerando os mesmos animais e as mesmas variáveis, as diferenças nos índices APGAR não foram significativas.

É de notar que esta diferença significativa é evidente apenas quando os testes ANOVA consideram todos os métodos de colheita de lactatémia juntos; e que os testes referentes exclusivamente aos cachorros cuja lactatémia foi colhida apenas nas patas (valor P = 0,4392) e de lactatémia colhida apenas no cordão umbilical (valor P = 0,1180), indicam que a diferença estatística é inexistente nestes grupos.

É possível que esta diferença se deva ao facto de terem sido usados dois métodos de colheita da lactatémia diferentes, e que não evidencie uma real diferença entre as anestésias utilizadas.

Nas cesarianas feitas com recurso a isoflurano, considerando apenas os primeiros cachorros a nascer na medição das 2 horas, as cirurgias eletivas mostraram valores séricos de lactato significativamente mais elevados que os valores de lactato obtidos nas cirurgias não eletivas, tanto nas medições feitas com sangue apenas das patas (p=0,048) como com sangue proveniente das patas e do cordão umbilical (p=0,013).

O sangue presente no cordão umbilical fica adulterado com o passar do tempo, mas o mesmo não acontece quando a lactatémia é medida a partir de sangue colhido nas almofadas palmares/plantares, que foi o caso em ~83,3% dos animais analisados nestes testes, o que torna estes dados mais fidedignos para interpretação que os dos provenientes do sangue do cordão umbilical.

Como se pode observar no gráfico 17, apesar dos valores de lactatémia serem superiores nas cirurgias eletivas, os índices APGAR dos cachorros demonstram que nenhum dos cachorros apresentou sinais de *stress* fetal na medição das 2 horas. Mesmo na ausência de *stress* fetal, os valores séricos de lactato mais baixos sugerem os cachorros das cesarianas não eletivas aparentam ter tido uma oxigenação mais eficaz que os cachorros das cesarianas eletivas, o que é um resultado inesperado.

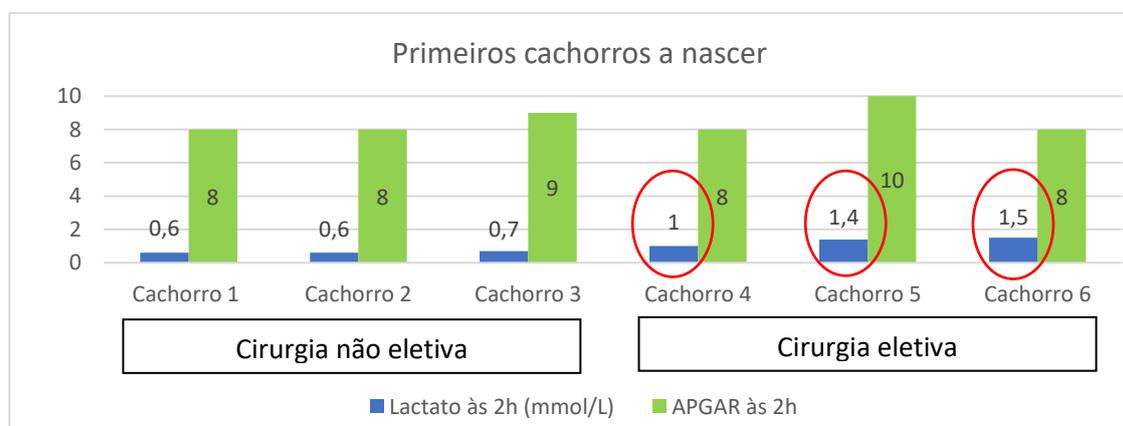


Gráfico 17 – Valores de lactatémia e de índice APGAR dos primeiros cachorros a nascer de cesarianas feitas com isoflurano, às 2 horas

Apesar dos resultados obtidos relativos aos valores séricos de lactato, é importante salientar que a população em análise foi demasiado pequena para se poder tirar conclusões representativas do panorama global.

Considerações finais

Na população em análise, algumas conclusões vão de encontro aos cenários esperados e previstos em trabalhos de outros autores, mas também houve ocorrências novas.

O estudo da amostra foi feito principalmente com base nos índices APGAR dos neonatos. Considerando os índices APGAR, confirmou-se que, de modo geral, as taxas de sobrevivência e a proporção de cachorros sem sinais de *stress* fetal são mais elevadas nos cachorros nascidos por cesariana eletiva quando comparados com os indivíduos nascidos por cesariana não eletiva.

Não houve evidências de diferenças significativas nas taxas de sobrevivência dos cachorros consoante o tamanho da ninhada.

Ignorando as diferentes raças avaliadas, não foram observadas evidências de que o porte da progenitora tenha afetado de forma significativa a sobrevivência dos cachorros.

O principal objetivo deste projeto foi identificar se houve evidências de vantagens relativamente ao uso de uma anestesia volátil em detrimento da outra.

Com base nos índices APGAR, observou-se que, de modo geral, as taxas de sobrevivência dos cachorros nascidos com recurso a isoflurano não diferem das taxas de sobrevivência dos cachorros nascidos com sevoflurano. No entanto, numa análise mais detalhada, determinou-se que, quando considerando apenas as cesarianas não eletivas, a taxa de sobrevivência dos neonatos foi significativamente superior nos grupos onde foi usado sevoflurano em detrimento dos grupos onde foi usado isoflurano, mas apenas nos primeiros 10 minutos de vida, que correspondem aos momentos mais críticos da recuperação anestésica.

Houve um achado inesperado, que diz respeito às evidências de que não houve diferenças nas taxas de sobrevivência dos primeiros cachorros a nascer quando comparados com as taxas de sobrevivência dos irmãos que nasceram em último lugar, o que permite assumir que os primeiros neonatos a nascer e os últimos neonatos a nascer são afetados de maneira semelhante pelos efeitos das anestésias «isoflurano» e «sevoflurano», independentemente do facto de que os primeiros cachorros a nascer ficam expostos às anestésias durante menos tempo que os respetivos últimos irmãos de ninhada a nascer. Com estes resultados, propõe-se a hipótese de que, ao contrário do que se pensava, a dose do agente anestésico que chega aos fetos através da placenta não é constante ao longo do tempo. Assim, é possível que a dose anestésica que atinge as crias é maior nos primeiros minutos da cirurgia, e que as doses anestésicas que se seguem são mínimas e praticamente inconsequentes para a viabilidade e mortalidade os últimos cachorros a nascer. É de notar que no estudo de ANTOŃCZYK et al. (2023), houve evidências de que os parâmetros de vitalidade dos

neonatos foram afetados negativamente nos animais nascidos após 30 minutos de cirurgia, pelo que esta hipótese aplicar-se-ia apenas a cesarianas onde os animais ficam menos de 30 minutos expostos à anestesia volátil administrada à progenitora (como ocorreu neste estudo).

São necessários mais dados e estudos para provar a veracidade desta hipótese.

Provou-se que as leituras da lactatémia provenientes do cordão umbilical e da pata não foram equivalentes, nem mesmo nos primeiros minutos de vida, pelo que deve-se privilegiar a colheita de sangue nas almofadas palmares/plantares dos cachorros em detrimento do cordão umbilical.

O estudo e interpretação dos restantes resultados relativos à componente do trabalho que trata os valores séricos de lactato teve algumas limitações, que se prendem com o tamanho reduzido da amostra e com o uso de dois métodos diferentes de colheita de sangue periférico, o que dificultou a análise dos resultados obtidos.

Na amostra disponível (n=24 cachorros), os testes estatísticos indicaram que os valores de lactatémia foram significativamente superiores nos cachorros das cesarianas feitas com sevoflurano, na medição das 2 horas, o que sugere maiores dificuldades de oxigenação com esta anestesia. Mas estas observações não foram consistentes com os resultados dos ensaios dos grupos cuja lactatémia foi medida aos 10 minutos, nem medidas «apenas no cordão umbilical» ou «apenas nas patas». Para além disso, os achados homólogos encontrados durante a análise dos índices APGAR da população como um todo (n=153) contrariam a ideia de que o uso do sevoflurano é menos vantajoso que o uso de isoflurano.

Portanto, apesar dos testes realizados, considerou-se que não existiram provas sólidas o suficiente para aceitar esta suposição como representativa de um panorama mais abrangente.

Surgiu outro resultado inesperado, onde os valores séricos de lactato foram significativamente mais elevados nas cesarianas eletivas que nas cesarianas não eletivas (quando considerando só primeiros cachorros a nascer, de cesarianas feitas com isoflurano, na medição das 2 horas). De novo, este resultado é contrariado pelos achados encontrados com base nos índices APGAR. Apesar dos testes estatísticos realizados, o número de animais com colheitas de sangue feitas no cordão umbilical foi insuficiente para testar a consistência dos resultados desta hipótese nos três cenários «lactatémia medida apenas a partir do cordão umbilical», «a partir das patas», e do conjunto «cordão umbilical e patas». De novo, considerou-se que não houve provas sólidas para aceitar este resultado.

No que toca ao estudo da lactatémia, considerou-se que a significância dos testes feitos foi aplicável apenas à população sobe avaliação e que sem aprofundar este trabalho e avaliar uma amostra de indivíduos maior, não é sensato extrapolar os resultados obtidos como representativos de um panorama mais abrangente.

Bibliografia

ABOULEISH, [et al.] - ASA Provides Examples to Each ASA Physical Status Class. *ASA Newsletter* 2015; 79:38–49. Disponível em <https://pubs.asahq.org/monitor/article-abstract/79/6/38/5580/ASA-Provides-Examples-to-Each-ASA-Physical-Status?redirectedFrom=fulltext>.

ANTOŃCZYK, Agnieszka [et al.] - *Comparison of 2 anesthetic protocols and surgical timing during cesarean section on neonatal vitality and umbilical cord blood parameters*. *BMC Veterinary Research* [S.l.]: [s.n.]. ISSN: 1746-6148. Volume 19: artigo 48 (2023). Disponível em <https://doi.org/10.1186/s12917-023-03607-2>.

ARTL, Sebastian - The bitch around parturition. *Theriogenology*. [S.l.]: Elsevier. ISSN 0093-691X. Volume 150 (2020) Páginas 452 - 457. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.02.046>.

ASHER, Lucy [et al.] – Inherited defects in pedigree dogs, Part 1: Disorders related to breed standards. *The Veterinary Journal*. [S.l.]: Elsevier. ISSN 1090-0233. Volume 182: fascículo 3 (2009) Páginas 402-411. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.08.033>.

BATISTA, M. [et al.] – Neonatal viability evaluation by Apgar score in puppies delivered by cesarean section in two brachycephalic breeds (English and French bulldog). *Animal Reproduction Science*. [S.l.]: Elsevier. ISSN 0378-4320. Volume 146: fascículo 3-4 (2014) Páginas 218-226. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2014.03.003>.

BECCAGLIA M, LUVONI GC. - Comparison of the accuracy of two ultrasonographic measurements in predicting the parturition date in the bitch. *Journal of Small Animal Practice*. Milão: [s.n.]. PMID: 17076791. Volume 47: fascículo 11 (2006). Disponível em <https://doi:10.1111/j.1748-5827.2006.00108.x>.

BOCHEMBUZIO, Luciana – *Avaliação do instrumento Nursing Activities Score (NAS) em neonatologia*. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2007. Tese de doutoramento.

BROWN, Burnell R. - Hepatotoxicity and inhalation anesthetics: Views in the era of isoflurane. *Journal of Clinical Anesthesia*. [S.l.]: Elsevier. ISSN 0952-8180. Volume 1: fascículo 5 (1989) Páginas 368-376. Disponível em [https://doi.org/10.1016/0952-8180\(89\)90078-0](https://doi.org/10.1016/0952-8180(89)90078-0).

BROWN, Burnell R. – Sevoflurane: Introduction and Overview. *Anesthesia & Analgesia*. The clinical pharmacology of sevoflurane. Abbott Laboratories: [s.n.]. Volume 81: fascículo 65 (1995) Páginas 15-35. Disponível em https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/fulltext/1995/12001/sevoflurane__introduction_and_overview.1.aspx.

CASTAGNETTI, C. [et al.] – Time-dependent changes and prognostic value of lactatemia during the first 24 h of life in brachycephalic newborn dogs. *Theriogenology*. [S.l.]: Elsevier. ISSN 0093-691X. Volume 94 (2017) Páginas 100-104. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.01.040>.

CHASTANT, Hanna Mila – Passive immune transfer in puppies. *Animal Reproduction Science*. [S.l.]: Elsevier. ISSN 0378-4320. Volume 207 (2019) Páginas 162-170. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2019.06.012>.

CHASTANT-MAILLARD, Hanna Mila [et al.] – Canine and Feline Colostrum. *Reproduction In Domestic Animals*. [S.l.]: Wiley online library. Volume 52: fascículo S2 (2016) Páginas 148-152. Disponível em <https://doi.org/10.1111/rda.12830>.

CONCANNON, PW; MCCANN, JP; TEMPLE, M. – Biology and endocrinology of ovulation, pregnancy and parturition in the dog. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement*. [S.l.]: [s.n.]. PMID: 2695640. Volume 39: fascículo 3-25 (1989). Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2695640/>.

COSTA, Mariana Gaya Da Costa; KALMAR, Alain F.; STRUYS, Michel M. R. F. «Inhaled Anesthetics: Environmental Role, Occupational Risk, and Clinical Use». *Journal of Clinical Medicine* 10, n.o 6 (22 de março de 2021): 1306. Disponível em <https://doi.org/10.3390/jcm10061306>.

DAY, M.J. - Immune System Development in the Dog and Cat. *Journal of Comparative Pathology*. [S.l.]: Elsevier. ISSN 0021-9975. Volume 137: suplemento 1 (2007) Páginas S10-S15. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2007.04.005>.

DE CRAMER, K.G.M.; JOUBERT, K.E.; NÖTHLING, J.O. - Puppy survival and vigor associated with the use of low dose medetomidine premedication, propofol induction and maintenance of anesthesia using sevoflurane gas-inhalation for cesarean section in the bitch. *Theriogenology*. [S.l.]: Elsevier. ISSN 0093-691X. Volume 96 (2017) Páginas 10-15. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.03.021>.

DE CRAMER, K.G.M.; NÖTHLING, J.O. - The precision of predicting the time of onset of parturition in the bitch using the level of progesterone in plasma during the preparturient period. *Theriogenology*. [S.l.]: Elsevier. ISSN 0093-691X. Volume 107 (2018) Páginas 211-218. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.11.018>.

DODMAN, N.H. – Precautions When Using Isoflurane. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. [S.l.]: Elsevier. ISSN 0195-5616. Volume 22: fascículo 2 (1992) Páginas 332-334. Disponível em [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(92\)50627-1](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(92)50627-1).

DOEBELI, A. [et al.] - Apgar score after induction of anesthesia for canine cesarean section with alfaxalone versus propofol. *Theriogenology*. [S.l.]: Elsevier. ISSN 0093-691X. Volume 80: fascículo 8 (2013) Páginas 850-854. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2013.07.006>.

EGER, Edmond I. - The pharmacology of isoflurane. *British Journal Anaesthesia*. [S.l.]: Pubmed. PMID: 6391530. Volume 56: suplemento 1 (1984) Páginas 715-995. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6391530/>.

EGER, Edmond I. - Isoflurane: A Review. *Anesthesiology*. [S.l.]: [s.n.]. Volume 55: 5 (1981) Páginas 559-576. Disponível em <https://doi.org/10.1097/0000542-198111000-00014>.

ERIN, E. Rucan; COUTINHO DA SILVA, Marco A. - Whelping and Dystocia: Maximizing Success of Medical Management. *Topics in Companion Animal Medicine*. [S.l.]: Elsevier. ISSN 1938-9736. Volume 33: fascículo 1 (2018) Páginas 12-16. Disponível em <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2018.03.003>.

FOSSUM, Theresa Welch - *Small Animal Surgery Textbook*. 3ª Edição. Boston, MA: Mosby, 2007

FREITAS, Jerlan G.; SILVA, Alexandre R. – Diagnóstico de gestação em cadelas. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*. Brasil: Belo Horizonte. Volume 32:

fascículo 1 (2008) Páginas 58-66. Disponível em <http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/RB144%20pag58.pdf>.

GENDLER, A.; BROURMAN, J.D.; GRAF, K.E. – Canine dystocia: Medical and surgical management. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian -North American Edition-*. [S.l.]: ResearchGate. Volume 29: fascículo 9 (2007) Páginas 551-562. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/286355285_Canine_dystocia_Medical_and_surgical_management.

GILROY, Beverly A.; DEYOUNG, Daviv J. - Cesarean Section: Anesthetic Management and Surgical Technique. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. [S.l.]: Elsevier. ISSN 0195-5616. Volume 16: fascículo 3 (1986) Páginas 483-494. Disponível em [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(86\)50055-3](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(86)50055-3).

GILSON, S.D.– *Cesarean section: Small Animal Surgical Emergencies*. [S.l.]: [s.n.], 2015. Páginas 391-396.

GRIJALVA, James; KHASHAYAR, Vakili - Neonatal liver physiology. *Seminars in Pediatric Surgery*. [S.l.]: Elsevier. ISSN 1055-8586. Volume 22: fascículo 4 (2013) Páginas 185-189. Disponível em <https://doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2013.10.006>.

GROPETTI, D. [et al.] - Evaluation of newborn canine viability by means of umbilical vein lactate measurement, apgar score and uterine tocodynamometry. *Theriogenology*. [S.l.]: Elsevier. ISSN 0093-691X. Volume 74: fascículo 7 (2010) Páginas 1187-1196. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2010.05.020>.

GROPETTI, D. [et al.] - Maternal and neonatal wellbeing during elective C-section induced with a combination of propofol and dexmedetomidine: How effective is the placental barrier in dogs. *Theriogenology*. [S.l.]: Elsevier. ISSN 0093-691X. Volume 129 (2019) Páginas 90-98. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2019.02.019>.

JONES, R.M. – Clinical comparison of inhalation anaesthetic agents. *British Journal Anaesthesia*. [S.l.]: Pubmed. PMID: 6391529. Volume 56: suplemento 1 (1984) Páginas 575-695. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6391529/>.

LINDE-FORSBERG, C.; ENEROTH, A. – Abnormalities in pregnancy, parturition and the periparturient period. In ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.C. – *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. Philadelphia: Saunders, 2000. Páginas 1655-1677.

LOPATE, C. - Estimation of gestational age and assessment of canine fetal maturation using radiology and ultrasonography: A review. *Theriogenology*. [S.l.]: Elsevier. ISSN 0093-691X. Volume 70: fascículo 3 (2008) Páginas 397-402. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.05.034>.

MAMÃO, Leonardo D. [et al.] – Comparison of Apgar score, serum lactate, and blood gas analysis in neonates born by elective cesarean section or cesarean section after dystocia. *Ciência Rural*. Brasil: Scielo25 Brazil. Volume 53: fascículo 4 (2023). Disponível em <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20201009>.

MAZZE, R. I. - Metabolism of the Inhaled Anaesthetics: Implications of Enzyme Induction. *British Journal of Anaesthesia*. PMID: 6391527. Volume 56: Suplemento 1 (1984) Páginas 27S-41S. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6391527/>.

MILA, H. [et al.] – Inadequate passive immune transfer in puppies: definition, risk factors and prevention in a large multi-breed kennel. *Preventive Veterinary Medicine*.

[S.I.]: Elsevier. ISSN 0167-5877. Volume116: fascículo 1-2 (2014) Páginas 209-213. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.05.001>.

MOTA-ROJAS, Daniel [et al.] – Consumption of Maternal Placenta in Humans and Nonhuman Mammals: Beneficial and Adverse Effects. *Animal Reproduction*. [S.I.]: MDPI. Volume 10: fascículo 12 (2020). Disponível em <https://doi.org/10.3390/ani10122398>.

MÜNNICH, Andrea; KÜCHENMEISTER, Uwe – Dystocia in Numbers – Evidence-Based Parameters for Intervention in the Dog: Causes for Dystocia and Treatment Recommendations. *Reproduction in Domestic Animals*. [S.I.]: Wiley. Volume 44: fascículo s2 (2009) Páginas 141-147. Disponível em <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2009.01405.x>.

MURAT, I.; DUBOIS, M. C.; PIAT, V. – Le sévoflurane. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. [S.I.]: Elsevier. ISSN 0750-7658. Volume 14: fascículo 6 (1995) Páginas 489-501. Disponível em [https://doi.org/10.1016/S0750-7658\(05\)80490-3](https://doi.org/10.1016/S0750-7658(05)80490-3).

MUTOH, T. [et al.] – Cardiopulmonary effects of sevoflurane, compared with halothane, enflurane, and isoflurane, in dogs. *American Journal of Veterinary Research*. [S.I.]: PubMed. PMID: 9256976. Volume 58: fascículo 8 (1997) Páginas 885-890. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9256976/>.

NAÇÕES UNIDAS - ONU NEWS: *Unicef, relatório aponta 10 países com maiores taxas de mortalidade infantil* [Em linha]. Nova Iorque: Alexandre Soares, 20 fevereiro 2018. [Consult. 6 abril 2022]. Disponível em <https://news.un.org/pt/story/2018/02/1611481>.

NOAKES, David E.; PARKINSON, Timothy J.; ENGLAND, Gary C.W. – *Veterinary Reproduction and Obstetrics* - E-Book. 10ª Edição. [S.I.]: Elsevier, 2016. (Elsevier Health Sciences). E-Book ISBN: 9780702072383.

O'NEIL, D. G. [et al.] – Canine dystocia in 50 UK first-opinion emergency-care veterinary practices: prevalence and risk factors. *Veterinary Record*. [S.I.]: VetRecord. Volume 181: fascículo 4 (2017) Páginas 88-88. Disponível em <https://doi.org/10.1136/vr.104108>.

OLIVEIRA, Ana Flávia Faria - *Determinação do período fértil em cadelas por meio de citologia vaginal e dosagem sérica de progesterona*. Brasil: Centro Universitário de Formiga - UNIFOR-MG, 2018, Páginas 0-42. Dissertação de Mestrado. Disponível em <https://docplayer.com.br/111355016-Centro-universitario-de-formiga-unifor-mg-curso-de-medicina-veterinaria-ana-flavia-faria-oliveira.html>

PASCOE, Peter J. – A question of time. *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. [S.I.]: Editorial. Volume 45: fascículo 4 (2018) Páginas 401-404. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.05.004>.

PEIXOTO, G.C.X. – Avaliação ultrassonográfica de gestação em cadelas - Uma revisão. *PUBVET Londrina*. Volume 3: fascículo 19: Art#589 (2009). Disponível em <http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=589>.

PEIXOTO, G.C.X.; BEZERRA JUNIOR, R.Q. – Cuidados básicos com o neonato canino: uma revisão. *PUBVET Londrina*. Volume 4: fascículo 2 (2010). Disponível em <https://www.pubvet.com.br/uploads/692541ffb8de24c540da817e45a7e0cb.pdf>.

RAILLARD, M.; LOVE, Emma J.; MURISON, Pamela J. – Effect of predosing versus slow administration of propofol on the dose required for anaesthetic induction and on physiologic variables in healthy dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. [S.I.]:

Elsevier. ISSN 1467-2987. Volume 45: fascículo 4 (2018) Páginas 414-422. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.02.004>.

REYES-SOTELO, Brenda [et al.] – Thermal homeostasis in the newborn puppy: behavioral and physiological responses. *Journal of animal Behaviour and Biometeorology*. [S.l.] : Malque Publishing. Volume 9: fascículo 3 (2021) Páginas 1-12. Disponível em <http://dx.doi.org/10.31893/jabb.21012>.

ROCHA, Ana Lúcia Pinho - *Maneio reprodutivo da cadela antes e durante a gestação*. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2021. Relatório de estágio e dissertação de mestrado em Medicina Veterinária. Disponível em <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/22539/1/Maneio%20reprodutivo%20da%20cadela%20antes%20e%20durante%20a%20gesta%C3%A7%C3%A3o.pdf>.

RODRIGUES, Oliveira Márcia - *Clínica de animais de companhia: A cesariana eletiva em cães*. Évora: Universidade de Évora, 2020. Relatório de estágio e dissertação de mestrado em Medicina Veterinária. Disponível em https://www.rdp.uevora.pt/bitstream/10174/28157/1/Mestrado-Medicina_Veterinaria-Marcia_Oliveira_Rodrigues.pdf.

ROSSI, Luciana [et al.] – Nutritional and Functional Properties of Colostrum in Puppies and Kittens. *Animals*. [S.l.]: MDPI. Volume 11: fascículo 11 (2021). Disponível <https://doi.org/10.3390/ani11113260>.

ROTA, A. [et al.] –Diagnostic Efficacy of a Single Progesterone Determination to Assess Full-Term Pregnancy in the Bitch. *Reproduction in Domestic Animals*. [S.l.]: Wiley Online Library. PMID: 26510871. Volume 50: fascículo 6 (2015) Páginas 1028-1031. Disponível em <https://doi.org/10.1111/rda.12631>.

SALES, Janio – *Considerações na anestesia cesariana em cadelas*. Brasil: Centro Universitário de Brasília, 2021. Trabalho de final de curso em Medicina Veterinária. Disponível em <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/15625/1/21909494.pdf>.

SARAIVA, Renalo Ângelo – Anestésicos Inalatórios. *Revista Brasileira de Anestesiologia*. Brasil: [s.n.] Volume 44: fascículo 1 (1994) Páginas 43-52. Disponível em <https://bjan-sba.org/article/5e498bc60aec5119028b47c4/pdf/rba-44-1-43.pdf>.

SHELBY, Amanda M.; MCKUNE, Carolyn M. – *Small Animal Anesthesia Techniques*. 1ª Edição. Iowa: Wiley Blackwell, 2014. ISBN 978-1-118-42804-7.

SHORT, Charles E.; BUFALARI, Antonello – Propofol Anesthesia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. [S.l.]: Elsevier. ISSN 0195-5616. Volume 29: fascículo 3 (1999) Páginas 747-778. Disponível em [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(99\)50059-4](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(99)50059-4).

SOARES, Beatriz Gander Schulze Ferreira – *Biometria Fetal E Viabilidade Neonatal Em Cães Da Raça Retriever Do Labrador*. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2019. Dissertação de Mestrado. Disponível em <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/17617/1/Biometria%20fetal%20e%20viabilidade%20neonatal%20em%20c%C3%A7%C3%A3es%20da%20ra%C3%A7a%20Retriever%20do%20Labrador.pdf>.

TARNOW, J. [et al.] - Häodynamik, Myokardkontraktilität, Ventrikelvolumina und Sauerstoffversorgung des Herzens unter verschiedenen Inhalationsanaesthetika [Influence of modern inhalation anaesthetics on haemodynamics, myocardial contractility, left ventricular volumes and myocardial oxygen supply (author's transl)]. *Der*

anaesthetist. [S.I.]: PubMed. PMID: 879490. Volume 26: fascículo 5 (1977) Páginas 220-230. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/879490/>.

TEIXEIRA, Ranyne Martins. - Omentização do rim no tratamento de cisto renal em cão - relato de caso; Universidade Federal de Uberlândia, 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária). Disponível em <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/26855>.

TØNNESSEN, R. [et al.] – Canine perinatal mortality: A cohort study of 224 breeds. *Theriogenology*. [S.I.]: Elsevier. ISSN 0093-691X. Volume 77: fascículo 9 (2012) Páginas 1788-1801. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2011.12.023>.

TRAAS, A. M.– Surgical management of canine and feline dystocia. *Theriogenology*. [S.I.]: Elsevier. ISSN 0093-691X. Volume 70: fascículo 3 (2008) Páginas 337-342. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.04.014>.

VASSALO, F. G. – Escore de Apgar: história e importância na medicina veterinária. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*. Brasil: Belo Horizonte. Volume 38: fascículo 1 (2014) Páginas 55-59. Disponível em [http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v38n1/pag54-59%20\(RB490%20Vassalo\).pdf](http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v38n1/pag54-59%20(RB490%20Vassalo).pdf).

VASSALO, Flávia Gardilin [et al.] – Topics in the Routine Assessment of Newborn Puppy Viability. *Topics in Companion Animal Medicine*. [S.I.]: Elsevier. ISSN 1938-9736. Volume 30: fascículo1 (2015) Páginas 16-21. Disponível em <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2015.02.003>.

VENTRELLA, Domenico [et al.] – Animal Models for In Vivo Lactation Studies: Anatomy, Physiology and Milk Compositions in the Most Used Non-Clinical Species: A Contribution from the CONCEPTION Project. *Animals*. [S.I.]: MDPI. Volume11: fascículo 3 (2021) Páginas 7-14. Disponível em <https://doi.org/10.3390/ani11030714>.

VERONESI, M. C. [et al.] – An Apgar scoring system for routine assessment of newborn puppy viability and short-term survival prognosis. *Theriogenology*. [S.I.]: Elsevier. ISSN 0093-691X. Volume 72: fascículo 3 (2009) Páginas 401-407. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2009.03.010>.

VERONESI, M. C. – Assessment of Canine Neonatal Viability—the Apgar Score. *Reproduction in Domestic Animals*. [S.I.]: Wiley. Volume 51: fascículo S1 (2016) Páginas 46-50. Disponível em <https://doi.org/10.1111/rda.12787>.

WADE, J.G.; STEVENS, W.C. – Isoflurane: an anesthetic for the eighties?. *Anesthesia and analgesia*. [S.I.]: PubMed. PMID: 7023281. Volume 60: fascículo 9 (1981) Páginas 666-682. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7023281/>.

WHITE, Paul F. [et al.] – Desflurane versus Sevoflurane for Maintenance of Outpatient Anesthesia: The Effect on Early versus Late Recovery and Perioperative Coughing. *Anesthesia and Analgesia*. [S.I.]: [s.n.]. Volume 109: fascículo 2 (2009) Páginas 387-393. Disponível em <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e3181adc21a>.

WILBORN, Robyn R. – Small Animal Neonatal Health. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. [S.I.]: Elsevier. ISSN 0195-5616. Volume 48: fascículo 4 (2018) Páginas 683-699. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.cvs.2018.02.011>.

Anexos



Termo de consentimento para participação em estudo Universitário

Ex.mo(a) tutor(a),

Eu, Ana Catarina Santiago, aluna do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária na Universidade de Évora, peço a sua permissão para a recolha de dados fisiológicos da sua cadela e cachorros recém-nascidos (ex: ritmo cardíaco e respiratório, avaliação dos parâmetros de vitalidade) para o estudo estatístico dos parâmetros de sobrevivência de cachorros nascidos por cesariana, a partir do qual pretendo escrever a minha Dissertação de Mestrado, o último trabalho necessário para a conclusão do curso de Medicina Veterinária.

Este estudo não traz encargos adicionais aos orçamentados para a intervenção de Cesariana, nem acarreta procedimentos que comprometam a saúde ou bem-estar dos animais que nele participam.

Pela minha honra, comprometo-me a garantir o anonimato do tutor(a) e dos animais no trabalho final, e em nenhuma circunstância serão feitos exames invasivos que possam causar dor ou sofrimento aos animais.

Considerando que o objetivo deste trabalho é estudar de que forma os cachorros recuperam após a cirurgia de cesariana ao longo do tempo, peço ainda permissão para:

- Manter os cachorros nascidos ao cuidado dos profissionais do Hospital da Tapada das Mercês durante pelo menos 2h e 30 minutos.
- Contactar o tutor(a) por via telefónica 2 semanas após o parto para uma breve avaliação do estado de saúde dos cachorros.

Agradeço imenso a sua disponibilidade e cooperação.

(Estudante e estagiária Ana Santiago)

(Orientador de estágio de final de curso Dr. Hugo Oliveira)



Enquanto tutor(a) da cadela e cachorros nascidos, autorizo a recolha de dados nas condições acima descritas.

(Tutor(a) da cadela e cachorros)

Contacto telefónico do tutor(a): _____

Cesariana [electiva/distócia] nº _____

Data ____/____/202__

Nome do dono e contacto: _____	Anestesia volátil: _____
Nome da cadela: _____ (_____)	
Idade da cadela: _____	
Nº de gestações que já teve: _____	
Peso: _____ Kg	
Tempo de gestação: _____	
Hora de início da anestesia	
Tempo até ao fim da anestesia/cirurgia	

Notas: _____

Antes da cesariana									
Ecografia, FC média dos cachorros (bmp)									
Durante a cesariana									
Tempo até retirar 1º cachorro					Tempo até retirar o último cachorro				
Após a cesariana – Monitorização dos cachorros									
Variáveis:	10 minutos / 1 hora / 2 horas								Nados mortos/Notas
Nº Cachorro →									
E sexo									
Cor da fita									
- FC (batimentos em 15 segundos)									
* pontuação APGAR da FC									
- Esforço respiratório									
- Irritabilidade reflexa									
- Motilidade									
- Coloração das mucosas									
Índice APGAR									
Peso à nascença (g)									
Malformações visíveis?									
Lactato (mmol/L)									
2 semanas após a cesariana									
<ul style="list-style-type: none"> Houve mortes? Quais cachorros morreram? Causa da morte? À nascença, apresentavam malformações visíveis? 									