



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)  
REALIZADO NO HOPITAL VETERINÁRIO ESCOLA DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO E NA PROIMAGEM - CLÍNICA DE  
ESPECIALIDADES E DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, RECIFE-PE, BRASIL**

**ANESTESIA PARCIAL INTRAVENOSA EM CÃO (*Canis lupus familiaris*) PARA  
PROCEDIMENTO CIRÚRGICO DE RETIRADA DE PINO INTERVERTEBRAL E  
REESTABILIZAÇÃO DE FRATURA/LUXAÇÃO DA COLUNA TORACOLOMBAR  
(T13-L1) - RELATO DE CASO**

**IZOLDA CLAUDIA RODRIGUES DE SOUZA**

**RECIFE, 2022**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**ANESTESIA PARCIAL INTRAVENOSA EM CÃO (*Canis lupus familiaris*) PARA  
PROCEDIMENTO CIRÚRGICO DE RETIRADA DE PINO INTERVERTEBRAL E  
REESTABILIZAÇÃO DE FRATURA/LUXAÇÃO DA COLUNA TORACOLOMBAR  
(T13-L1) - RELATO DE CASO**

Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório apresentado ao curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de graduação em Medicina Veterinária, sob a Orientação do Prof. Dr. André Mariano Batista, Supervisão do M.V. MSc Rômulo Nunes Rocha e M.V. Iracema Paulino dos Santos.

**IZOLDA CLAUDIA RODRIGUES DE SOUZA**

**RECIFE, 2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- S729a Souza, Izolda Claudia Rodrigues de  
ANESTESIA PARCIAL INTRAVENOSA EM CÃO (*Canis lupus familiaris*) PARA PROCEDIMENTO CIRÚRGICO DE RETIRADA DE PINO INTERVERTEBRAL E REESTABILIZAÇÃO DE FRATURA/LUXAÇÃO DA COLUNA TORACOLOMBAR (T13-L1) - RELATO DE CASO: Relato de caso / Izolda Claudia Rodrigues de Souza. - 2022.  
71 f. : il.
- Orientador: Andre Mariano Batista.  
Inclui referências e anexo(s).
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Medicina Veterinária, Recife, 2022.
1. Anestesiologia veterinária. 2. Fármacos intravenosos. 3. Infusão contínua. 4. Canino. I. Batista, Andre Mariano, orient. II. Título

---

CDD 636.089



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**ANESTESIA PARCIAL INTRAVENOSA EM CÃO (*Canis lupus familiaris*) PARA  
PROCEDIMENTO CIRÚRGICO DE RETIRADA DE PINO INTERVERTEBRAL E  
REESTABILIZAÇÃO DE FRATURA/LUXAÇÃO DA COLUNA TORACOLOMBAR  
(T13-L1) - RELATO DE CASO**

Relatório elaborado por  
**IZOLDA CLAUDIA RODRIGUES DE SOUZA**

Aprovado em 06/10/2022

**Banca examinadora**

---

Prof. Dr. André Mariano Batista

Departamento de Medicina Veterinária - UFRPE

---

Médica Veterinária Iana Christi Farias Silveira Teti

Departamento de Medicina Veterinária – UFRPE

---

Médico Veterinário Alan Pereira Nelo

Departamento de Medicina Veterinária – UFRPE

---

Médica Veterinária Iracema Paulino dos Santos

Proimagem – Clínica de Especialidades e Diagnóstico Veterinário

(Suplente)

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho aos meus pais incríveis, por todo o apoio e amor, por me ensinar a ser uma filha corajosa e persistente.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a mim, por nunca desistir diante de todas as lutas que vivi e venci durante a minha trajetória na graduação e na vida.

Sou imensamente grata aos meus pais Claudia e Roberto, por terem me dado a vida, por toda a proteção e energias positivas, por todo o apoio e saudades enquanto estive no Canadá ou em Garanhuns, a me ensinar a ser forte, sonhadora e persistente. Aos meus irmãos Cleiton e Roberto que, assim como meus pais, sempre me apoiaram, me deram o amor e aconchego de sempre. A minha cunhada Laiza, por ser sempre companheira e me incentivar a ser uma mulher forte e corajosa. A vocês, meu eterno amor.

Aos meus bebês que tive em minha vida e que sempre inspiraram a ser veterinária [Rob, Chapolin, Luna, Risoflora, Zion, Benjor, Chico (*in memoriam*), Marley (*in memoriam*), Ralf (*in memoriam*), Bob (*in memoriam*)]. O cuidado e amor que tive/tenho com vocês será o mesmo que terei com os meus pacientes durante minha formação profissional.

Ao meu marido Valdemar, por sempre me proteger e me apoiar em todas as fases da minha vida adulta que, ao seu lado, construímos uma família linda com muito amor, zelo e respeito.

À minha amiga Ana Cláudia, que sempre sentirei saudades, que esteve ao meu lado nos melhores e piores momentos, onde lutamos juntas e, mesmo distante, finalizamos a graduação sendo as melhores.

A todas as pessoas que compõe o “Grupo das IMUNIZADAHS” (Thyara, Iana, Wesley, Stefani e Bruna) por me proporcionarem os melhores momentos de risos e fofocas. Em especial, agradeço a Thyara por me ensinar a ser mais forte e me posicionar diante das adversidades.

Às amigas que fiz no finzinho do curso Paloma, Raquel, Brenda e Kaline, obrigada pelas risadas e companheirismo de sempre. Em especial, agradeço a Gabriela por sempre me ajudar e ser apoio nos momentos difíceis, obrigada às forças da natureza por ter me colocado na mesma sala que você.

Aos meus amigos de profissão que pude conhecer durante os estágios que fiz Embelly, Eduarda, Rebeca, Manoel e Widilane, serei eternamente grata pelo amor e companheirismo. Em especial, a Embelly por ser uma grande companheira de tardes caóticas e domingos tranquilos. E a Widilane por ser sempre uma grande amiga, por sempre me aconselhar, acolher e me mostrar o quanto sou preciosa, aliais, somos.

A Iana Farias, minha amiga, que me acolheu e me incentivou a seguir meu sonho em ser anestesista. Serei eternamente grata pela sua paciência e compaixão. Obrigada por toda confiança, risadas, fofocas e conselhos.

Aos residentes de anestesia Alan, Maynara e Lorenn que pude acompanhar e aprender. Cada ensinamento, conselho e aprendizado levarei para toda minha vida. Vocês inspiram pessoas. Obrigada também a Dra. Raquel pela didática e paciência, levarei seu carinho e conselhos para minha vida.

Ao meu orientador Professor André Mariano, por ser sempre gentil e acessível, por ser um professor referência e pessoa fantástica. A você, toda minha admiração e gratidão.

Ao Dr. Rômulo Nunes, pela sua paciência e confiança durante minha trajetória HOVET. Serei eternamente grata por todo o ensinamento transmitido, você me inspira a ser uma grande profissional e sempre buscar o melhor para mim e para os pacientes. A você, toda minha admiração.

A Dra. Iracema Paulino e Rafaela Santos pelo acolhimento na Proimagem, pelos conhecimentos repassados e carinho que tiveram comigo. Obrigada pela confiança e oportunidades em ser uma profissional melhor. Vocês têm meu eterno agradecimento.

E, por fim, agradeço ao Budismo de Nitiren Daishonin por me servir de base em transmitir leveza e resiliência, a sempre buscar a fé na lei mística, a sempre confiar no que sinto e acreditar que coisas boas acontecem com pessoas boas.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1.** Sala destinada aos procedimentos de anestesia e cirurgia de rotina do bloco cirúrgico do HOVET/UFRPE. 19
- Figura 2.** Sala destinada às aulas práticas de clínica cirúrgica, no bloco cirúrgico do HOVET/UFRPE. 20
- Figura 3.** Sala destinada às aulas práticas de técnica cirúrgica, bloco cirúrgico do HOVET/UFRPE. 20
- Figura 4.** Sala destinada às cirurgias experimentais, bloco cirúrgico do HOVET/UFRPE. 21
- Figura 5.** Sala destinada às cirurgias oftálmicas, bloco cirúrgico do HOVET/UFRPE. 21
- Figura 6.** Sala destinada à consulta e preparo do paciente do HOVET/UFRPE. 22
- Figura 7.** Sala destinada preparo e tricotomia do paciente do HOVET/UFRPE. 22
- Figura 8.** Monitorização trans-anestésica em paciente canino. Procedimento: Orquiectomia. 24
- Figura 9.** Monitorização trans-anestésica em ganso. Procedimento: anestesia para limpeza de ferida por mordedura. 25
- Figura 10.** Técnica do bloqueio peridural ou epidural em paciente felino. Procedimento: Osteossíntese de fêmur. 25
- Figura 11.** Proimagem – Clínica de Especialidades e Diagnóstico Veterinário. 31
- Figura 12.** Sala destinada às anestésias e cirurgias de rotina do bloco cirúrgico da Proimagem. 32
- Figura 13.** Imagem radiográfica demonstrando diminuição do espaço intervertebral entre T13 - L1 na projeção ventrodorsal (VD). 50
- Figura 14.** Imagens radiográficas comprovando fratura/luxação de coluna toracolombar (T13-L1), diminuição do espaço intervertebral entre T13-L1 e deslocamento dorsocranial de L1. A: Projeção lateral esquerda. B: Projeção lateral direita. 51
- Figura 15.** Exteriorização de pinos inseridos em vertebra toracolombar e exposição de processo espinhoso. 52
- Figura 16.** Controle radiográfico pós cirúrgico de estabilização de luxação em T13-L1 em projeções latero lateral esquerda e ventrodorsal. 52



- Figura 17.** (A) Acesso canulado, acoplado e um *plug* adaptador com tampa *Luer* com 54  
membrana de silicone puncionável (PRN) e administração de fármacos  
endovenosos (dexmedetomidina, propofol e remifentanil). (B) Intubação  
orotraqueal, fornecimento de oxigênio e anestésico inalatório isoflurano  
acoplado à máquina inalatória a um sistema semifechado circular valvular  
de reinalação.
- Figura 18.** Animal posicionado em decúbito esternal. Monitoração anestésica e 55  
infusão contínua de fármacos.
- Figura 19.** Bombas de serinda identificadas. De cima para baixo: Soluções de 56  
Dexmedetomidina, Lidocaína 2%, Cetamina 10%.
- Figura 20.** Bomba de seringa identificada. Solução de Remifentanil. 56
- Figura 21.** Monitor multiparamétrico nos momentos: A- 10 minutos iniciais, B- 20 57  
minutos, C- 1 hora e 9 minutos.

## LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1** Quantitativos de animais discriminados por sexo que foram atendidos no setor de Anestesiologia do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022). 26
- Gráfico 2** Quantitativos de animais discriminados por espécie que foram atendidos no setor de Anestesiologia do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022). 26
- Gráfico 3** Quantitativo de animais discriminados por idade que foram atendidos no setor de Anestesiologia do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022). 27
- Gráfico 4** Quantitativo de animais discriminados por enfermidades concomitantes que foram atendidos no setor de Anestesiologia do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022). 27
- Gráfico 5** Quantitativo de cães discriminados por raças que foram atendidos no setor de Anestesiologia do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022). 28
- Gráfico 6** Quantitativos de animais discriminados por sexo que foram atendidos no setor de Anestesiologia da Proimagem. Fonte: Autora (2022). 33
- Gráfico 7** Quantitativo de cães discriminados por raças que foram atendidos no setor de Anestesiologia da Proimagem. Fonte: Autora (2022). 34
- Gráfico 8** Quantitativos de animais discriminados por idade que foram atendidos no setor de Anestesiologia da Proimagem. Fonte: Autora (2022). 34

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Quantitativo de procedimento cirúrgicos acompanhados da rotina de Anestesiologia do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022).	29
<b>Tabela 2</b>	Quantitativo de técnicas de anestesia local acompanhados da rotina de Anestesiologia do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022).	30
<b>Tabela 3</b>	Quantitativo de procedimentos cirúrgicos acompanhados da rotina de PROIAMGEM. Fonte: Autora (2022).	35
<b>Tabela 4</b>	Quantitativo de procedimentos anestésicos acompanhados da rotina da PROIAMGEM. Fonte: Autora (2022).	35
<b>Tabela 5</b>	Valores expressos em hemograma pré-anestésico e cirúrgico. Fonte: Laboratório de Patologia Clínica - DMV/UFRPE (2022).	53
<b>Tabela 6</b>	Valores expressos em bioquímica sérica pré-anestésica e cirúrgica. ALT = alanina aminotransferase. FA = fosfatase alcalina. Fonte: Laboratório de Patologia Clínica - DMV/UFRPE (2022).	53
<b>Tabela 7</b>	Parâmetros fisiológicos examinados na avaliação pré-anestésica. Fonte: a autora (2022). FC = frequência cardíaca; bpm = batimentos por minuto; FR = frequência respiratória; rpm = respirações por minuto; TPC = tempo de preenchimento capilar; ASA = <i>American Society of Anesthesiologists</i> (Sociedade Americana de Anestesiologistas).	53
<b>Tabela 8</b>	Parâmetros fisiológicos examinados no trans-anestésico. Fonte: a autora (2022). FC = frequência cardíaca; bpm = batimentos por minuto; FR = frequência respiratória; rpm = respirações por minuto; °C = grau Celsius; mmHg = milímetros de mercúrio. Fonte: Autora (2022).	57

## LISTA DE QUADROS

- Quadro 1** Fármacos anestésicos e analgésicos utilizados nos procedimentos anestésicos. MPA = medicação pré-anestésica. MLK = morfina, lidocaína e cetamina. FLK = fentanil, lidocaína e cetamina. IC = infusão contínua. Fonte: Autora (2022). 29
- Quadro 2** Fármacos sedativos, anestésicos e analgésicos utilizados nos procedimentos anestésicos. MPA = medicação pré-anestésica. FLK = fentanil, lidocaína e cetamina. Fonte: Autora (2022). 36

## LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

%	Porcentagem
AL	Anestesia Local
ALT	Alanina Aminotransferase
ASA	<i>American Society of Anesthesiologists</i>
bpm	Batimentos por minuto
CAM	Concentração alveolar mínima
DC	Débito cardíaco
dL	Decilitros
ECG	Eletrocardiograma
ESO	Estágio Supervisionado Obrigatório
ETCO <sub>2</sub>	End Tidal CO <sub>2</sub> (Pressão Parcial de CO <sub>2</sub> ao final da respiração)
FC	Frequência cardíaca
FR	Frequência respiratória
GABA	Ácido gama-aminobutírico
HOVET	Hospital Veterinário
IM	Intramuscular
IV	Intravenoso
Kg	Quilograma
LD	Lateral direita
LE	Lateral esquerda
mg	Miligrama
ml	Mililitro
Mpm	Movimentos por minuto
NMDA	N-metil-d-aspartato
°C	Graus Celsius
PAM	Pressão arterial média
PAS	Pressão arterial sistólica
PIVA	Anestesia Parcial Intravenosa
PRN	<i>Plug</i> adaptador com tampa <i>Luer</i> com membrana de silicone puncionável
SC	Subcutânea

SpO <sub>2</sub>	Saturação de oxigênio
SRD	Sem Raça Definida
TIVA	Anestesia Total Intravenosa
TPC	Tempo de preenchimento capilar
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
VD	Ventrodorsal
Vol %	Volume da vaporização
μL	Microlitro

## RESUMO

O Estágio Supervisionado Obrigatório em Medicina Veterinária foi realizado na área de Anestesiologia Veterinária no Hospital Veterinário Escola da UFRPE (HOVET-UFRPE) entre o período de 29 de Junho a 12 de agosto de 2022 e na Proimagem – Clínica de Especialidades e Diagnóstico Veterinário, Recife-PE entre 15 de agosto a 03 de outubro de 2022, de Segunda a Sexta-feira, com carga horária de 6 horas, perfazendo um total de 420 horas. As atividades de estágio foram coordenadas pelo orientador Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> André Mariano Batista, professor titular da UFRPE, e pelos supervisores Rômulo Nunes Rocha, técnico em Anestesiologia Veterinária no HOVET e por Iracema Paulino dos Santos, pós-graduanda em Anestesiologia Veterinária (PAV) na Proimagem. No ESO foi vivenciada a rotina do setor de Anestesiologia Veterinária desde a avaliação pré-anestésica, escolha do melhor protocolo para o animal, até realizar procedimento de forma autônoma com supervisão. O presente trabalho tem por objetivo relatar um caso de anestesia parcial intravenosa (PIVA) para retirada de pino intervertebral e reestabilização de fratura/luxação toracolombar (T13-L1). O procedimento foi realizado em um canino, SRD, macho, 4 anos, resgatado, com histórico de paresia dos membros pélvicos devido a um atropelamento, a coluna foi estabilizada, porém ocorreu rejeição e exteriorização de pinos inseridos em vertebra toracolombar e exposição de processo espinhoso. Utilizando uma bomba de seringa, foi instituído como medicação pré-anestésica o remifentanil (10µg/kg/hr) e a dexmedetomidida (1 µg/kg/hr) por 10 minutos, indução anestésica utilizando propofol (0,5mg/kg/hr) por 2 minutos e ao observar que o paciente estava entrando em plano anestésico foi realizada a intubação orotraqueal com fornecimento de 95% de oxigênio à 1,5 L/minuto e anestésico inalatório isoflurano, em seguida, colocaram-se os equipamentos de monitoração e as infusões contínuas com cetamina (1,2mg/kg/hr), lidocaína (2mg/kg/hr), remifentanil (10µg/kg/hr) e a dexmedetomidida (1 µg/kg/hr). O protocolo apresentou adequada estabilização dos parâmetros fisiológicos do paciente, redução da taxa de isoflurano, rápida e satisfatória recuperação anestésica, como descrito na literatura. Portanto, a PIVA foi realizada de forma segura e obteve resultados satisfatório para o caso, sem intercorrências no trans anestésico e efeito analgésico adequado.

**Palavras-chave:** Anestesiologia veterinária, Fármacos intravenosos, Infusão contínua, Canino.

## ABSTRACT

The Mandatory Supervised Internship (referred as ESO in Portuguese) in Veterinary Medicine was carried out in the area of Veterinary Anesthesiology at the Hospital Veterinário Escola of UFRPE (referred as HOVET-UFRPE in Portuguese) between the period from June 29 to August 12, 2022 and at Proimagem – Clínica de Especialidades e Diagnóstico Veterinário, Recife -PE between August 15th to October 3rd, 2022, from Monday to Friday, with a workload of 6 hours, making a total of 420 hours. The internship activities were coordinated by the supervisor Dr<sup>o</sup> André Mariano Batista, professor at UFRPE, and by the supervisors Rômulo Nunes Rocha, technician in Veterinary Anesthesiology at HOVET and by Iracema Paulino dos Santos, postgraduate student in Veterinary Anesthesiology (PAV) at Proimagem. At the ESO, the routine of the Veterinary Anesthesiology sector was experienced, from the pre-anesthetic evaluation, choosing the best protocol for the animal, to performing the procedure autonomously with supervision. The present study aims to report a case of partial intravenous anesthesia (PIVA) for removal of an intervertebral pin and restabilization of a thoracolumbar fracture/dislocation (T13-L1). The procedure was performed on a rescued canine, mixed breed, male, 4 years old, with a history of pelvic limb paresis due to being hit by a car, the spine was stabilized, but there was rejection and externalization of pins inserted in thoracolumbar vertebrae and exposure of the spinous process. Using a syringe pump, remifentanil (10µg/kg/h) and dexmedetomidine (1 µg/kg/h) for 10 minutes were instituted as pre-anesthetic medication, anesthetic induction using propofol (0.5mg/kg/h) for 2 minutes and when observing that the patient was entering the anesthetic plane, orotracheal intubation was performed with a supply of 95% oxygen at 1.5 L/minute and isoflurane inhalational anesthetic, then monitoring equipment was placed and the continuous infusions with ketamine (1.2mg/kg/h), lidocaine (2mg/kg/h), remifentanil (10µg/kg/h) and dexmedetomidine (1 µg/kg/h). The protocol showed adequate stabilization of the patient's physiological parameters, reduction in the rate of isoflurane, rapid and satisfactory anesthetic recovery, as described in the literature. Therefore, PIVA was performed safely and obtained satisfactory results for the case, without interferences in the trans anesthetic and adequate analgesic effect.

**Keywords:** Veterinary Anesthesiology, Intravenous Drugs, Continuous Infusion, Canine.



## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I: DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO .....</b>	<b>17</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Hospital Veterinário Escola da Universidade Federal Rural de Pernambuco</b>	
<b>2.1.1 Atividades desenvolvidas.....</b>	<b>23</b>
<b>2.1.2 Casuística do Estágio Supervisionado Obrigatório.....</b>	<b>26</b>
<b>2.2 Proimagem – Clínica de Especialidades e Diagnóstico Veterinário.....</b>	<b>30</b>
<b>2.2.1 Atividades desenvolvidas.....</b>	<b>32</b>
<b>2.2.2 Casuística do Estágio Supervisionado Obrigatório.....</b>	<b>33</b>
<b>3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>37</b>
<b>CAPÍTULO II: ANESTESIA PARCIAL INTRAVENOSA EM CÃO (<i>Canis lupus familiaris</i>) PARA PROCEDIMENTO CIRÚRGICO DE RETIRADA DE PINO INTERVERTEBRAL E REESTABILIZAÇÃO DE FRATURA/LUXAÇÃO DA COLUNA TORACOLOMBAR (T13-L1) - RELATO DE CASO.....</b>	<b>38</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>40</b>
<b>2.1 Fisiopatogenia da dor.....</b>	<b>40</b>
<b>2.2 Medicações utilizadas em infusões contínuas.....</b>	<b>41</b>
<b>2.2.1 Remifentanil.....</b>	<b>41</b>
<b>2.2.2 Dexmedetomidina.....</b>	<b>43</b>
<b>2.2.3 Cetamina.....</b>	<b>44</b>
<b>2.2.4 Lidocaína.....</b>	<b>46</b>
<b>2.2.5 Propofol.....</b>	<b>47</b>
<b>2.3 Anestesia geral em cães.....</b>	<b>48</b>
<b>2.3.1 Anestesia inalatória.....</b>	<b>48</b>
<b>2.3.2 Anestesia Intravenosa Total (TIVA).....</b>	<b>49</b>
<b>2.3.3 Anestesia Parcial Intravenosa (PIVA) ou .....</b>	<b>50</b>
Anestesia balanceada	
<b>3 RELATO DE CASO .....</b>	<b>51</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>59</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>62</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO A</b>	

**CAPÍTULO I: DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O  
ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO**

## **1. INTRODUÇÃO**

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) caracteriza-se como a última fase do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), como parte das exigências para obtenção do título de bacharel na área em questão. De forma geral, o estudante poderá realizar o ESO em dois locais diferentes na mesma área ou em áreas diferentes, e isso deverá ser cumprido em 420 horas em atividades desenvolvidas e, posteriormente defendidas em um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Previamente determinado, optou-se por realizar o ESO em duas partes, com 210 horas de atividades cada, entre o período de 29 de Junho a 12 de agosto de 2022 na primeira parte e 15 de agosto a 03 de outubro de 2022 na segunda parte, ocorrendo, respectivamente, no Hospital Veterinário Escola da UFRPE (HOVET-UFRPE) e na Proimagem – Clínica de Especialidades e Diagnóstico Veterinário, Recife-PE, totalizando 420 horas.

A área escolhida foi Anestesiologia Veterinária, sob orientação do professor Dr. André Mariano Batista, supervisão do Médico Veterinário MSc. Rômulo Nunes Rocha no HOVET e Médica Veterinária Iracema Paulino dos Santos na Proimagem.

## 2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ESO E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

### 2.1 Hospital Veterinário Escola da Universidade Federal Rural de Pernambuco

A primeira parte do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado no Hospital Veterinário Escola da UFRPE (HOVET-UFRPE), localizado no Departamento de Medicina Veterinária (DMV), na área de Anestesiologia Veterinária, no período de 29 de junho a 12 de agosto de 2022, totalizando uma carga horária de 210 horas, sob a orientação do professor Dr. André Mariano Batista, e supervisão do M.V. MSc. Rômulo Nunes Rocha.

No setor de Anestesiologia do HOVET foi possível acompanhar inúmeros procedimentos cirúrgicos, sedações e tranquilizações para procedimentos ambulatoriais, exames de imagem e exames citológicos de pequenos animais, grandes animais, silvestres e exóticos, realizados pelos técnicos e residentes da área.

Optou-se pelo HOVET para ser o local de estágio, por possuir uma estrutura física de hospital-escola no qual os alunos e estagiários tinham a oportunidade de acompanhar as intervenções anestésicas simples e complexas, além de aprender na prática todas as técnicas que a área em questão dispõe. O lugar conta dois vestiários e dois banheiros (masculinos e femininos), uma sala para antissepsia, duas salas de esterilização de material anestésico e cirúrgico, cinco salas de cirurgia: uma sala de rotina (Figura 1), uma sala de clínica cirúrgica (Figura 2), uma sala de técnica cirúrgica (Figura 3), uma sala de cirurgia experimental (Figura 4) e uma sala de cirurgias oftálmicas (Figura 5), além disso, dispõe de salas de preparo do paciente (Figura 6), uma sala de tricotomia (Figura 7).



**Figura 1:** Sala destinada às anestésias e cirurgias de rotina do bloco cirúrgico do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022)



**Figura 2:** Sala destinada às aulas práticas de clínica cirúrgica, bloco cirúrgico do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022).



**Figura 3:** Sala destinada às aulas práticas de técnica cirúrgica, bloco cirúrgico do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022)

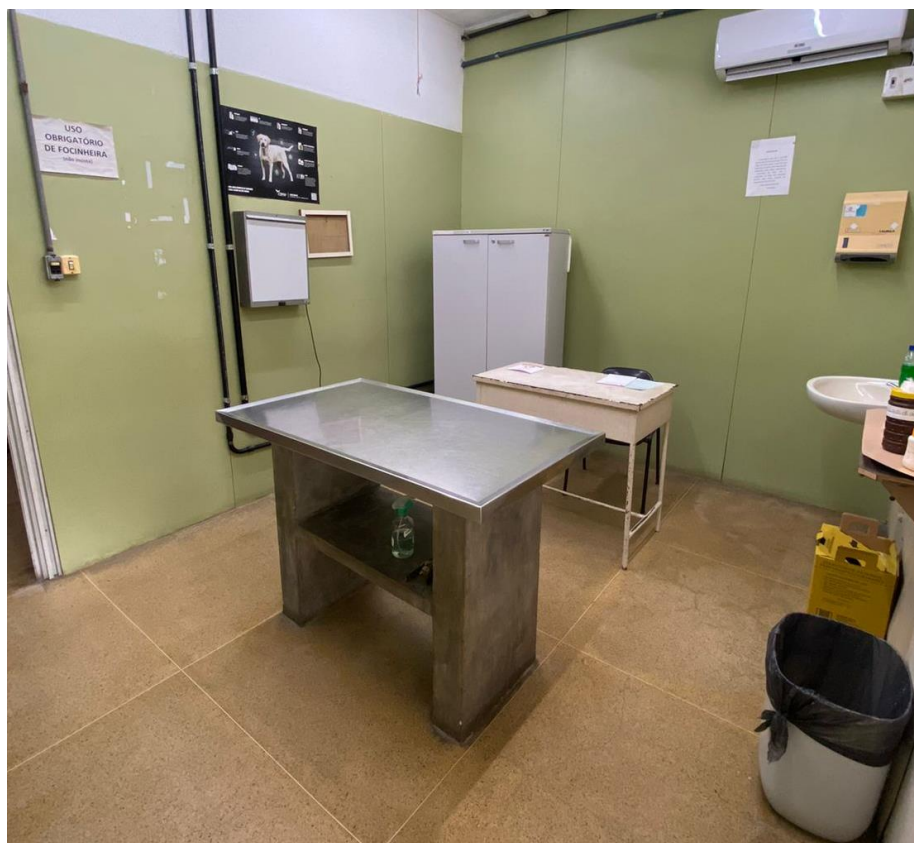


**Figura 4:** Sala destinada às cirurgias experimentais, bloco cirúrgico do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022).



**Figura 5:** Sala destinada às cirurgias oftálmicas, bloco cirúrgico do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022).





**Figura 6:** Sala destinada à consulta e preparo do paciente do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022).



**Figura 7:** Sala destinada preparo e tricotomia do paciente do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022).

O hospital conta com equipamentos necessários para realizar a monitoração dos pacientes durante os procedimentos anestésicos, sendo eles monitores multiparamétricos com oximetria de pulso, eletrocardiograma, capnógrafo, aparelhos de anestesia inalatória com vaporizadores, pressão arterial invasiva, *doppler*, estetoscópio esofágico esfigmomanômetro e manguitos de diversos tamanhos para uso veterinário, além de bombas de seringa, concentrador de oxigênio e outros. Além disso, o local possuía equipamentos e materiais indispensáveis para efetuar a anestesia locorregional, tais como agulhas para peridural de variados tamanhos (*Tuohy*), neurolocalizador e cânula de Klein.

### **2.1.1 Atividades desenvolvidas**

Durante o período de estágio no HOVET foi possível participar de todas as etapas e procedimentos que envolve a anestesiologia veterinária, desde a avaliação pré-anestésica, escolha do melhor protocolo para o animal, até realizar procedimento de forma autônoma com supervisão.

Como parte da rotina anestésica, quando o paciente passava por uma avaliação pré-cirúrgica, era solicitado a avaliação pré-anestésica para, em seguida, realizar-se a anamnese do paciente, exame físico e avaliação dos exames existentes ou eram solicitados outros exames pré-operatórios básicos (Hemograma, Bioquímico Eletrocardiograma e/ou Ecocardiograma) e se necessário os específicos (Biópsia, Radiografia, Tomografia, entre outros), geralmente ocorrendo uma semana antes do procedimento. Quando avaliados todos esses parâmetros a cirurgia era marcada.

Na maioria das vezes, marcavam-se as cirurgias no período da manhã ou tarde, iniciando às 8 horas ou 13 horas. No dia do procedimento, o paciente sempre era reavaliado, incluindo os exames solicitados, pesagem, exame físico, cumprimento do jejum (8 a 12 horas alimentar, 4 a 6 horas hídrico), parâmetros fisiológicos, classificação de risco anestésico segundo a Sociedade Americana de Anestesiologistas (*American Society of Anesthesiologists – ASA*), comportamento do animal, anamnese e, em seguida, conversa com o tutor sobre como seria o procedimento e técnica anestésica utilizada para a cirurgia, informava-se sobre os riscos e cuidados, solucionar todas as dúvidas que outrora surgissem e explicava o Termo de Autorização para Procedimentos Anestésicos.

As anestésias eram realizadas pelos residentes e técnicos em anestesiologia, o qual poderíamos acompanhar quando solicitado previamente. O estagiário era responsável por avaliar, observar e participar da rotina anestésica, discutir possíveis protocolos para o tipo de



intervenção, acompanhar e realizar técnicas de anestesia local e geral, organizar o centro cirúrgico para realização das atividades, bem como visualizar no quadro da rotina os tipos de procedimentos a serem realizados na semana. Participava também na preparação do animal, desde o cálculo e administração dos fármacos, tricotomia, cateterização, sondagem e monitoração anestésica e acompanhamento da recuperação anestésica (Figura 8).



**Figura 8:** Monitorização trans-anestésica em paciente canino. Procedimento: Orquiectomia Fonte: Autora (2022)

No decorrer do ESO, foi possível acompanhar inúmeros casos de rotina ou emergenciais, incluindo anestesia de *pets* não convencionais (ganso, chinchila, coelhos, entre outros) (Figura 9), cesarianas, cirurgias ortopédicas, em tecidos moles e oftálmicas, que possibilitou a prática de técnicas anestésicas, como a anestesia locorregional (Figura 10).



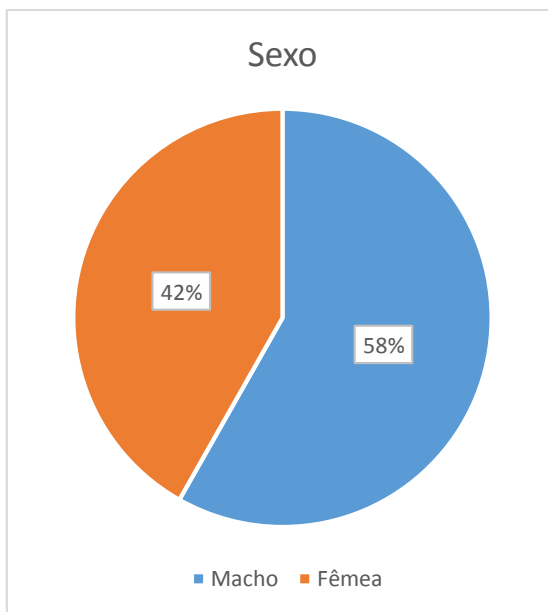
**Figura 9:** Monitorização trans-anestésica em ganso. Procedimento: anestesia para limpeza de ferida por mordedura. Fonte: Autora (2022).



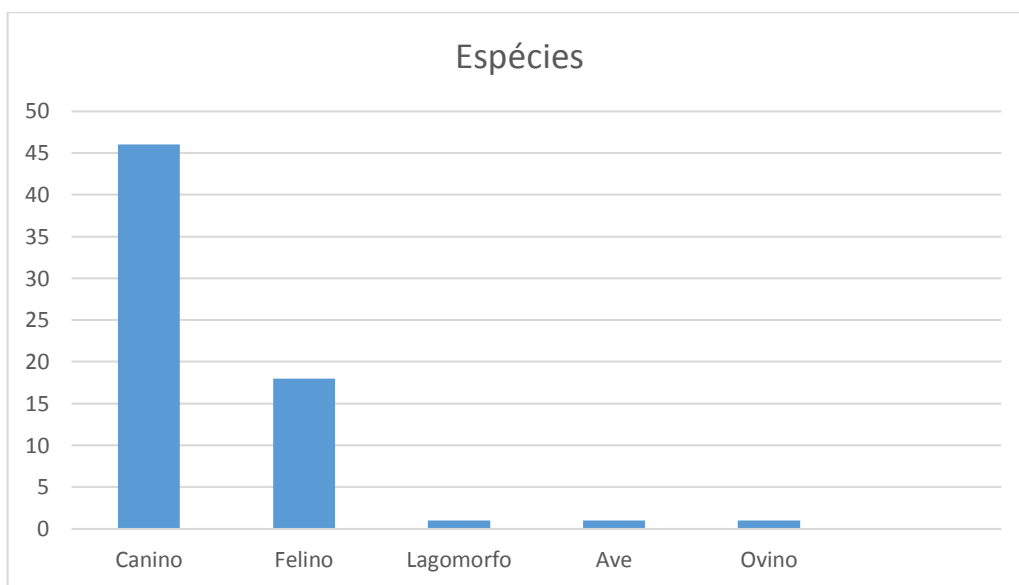
**Figura 10:** Técnica do bloqueio peridural ou epidural em paciente felino. Procedimento: Osteossíntese de fêmur. Fonte: Autora (2022).

### 2.1.2 Casuística do Estágio Supervisionado Obrigatório

Ao total foram acompanhados 67 procedimentos anestésicos, dentre eles 61 procedimentos de anestesia geral e 6 sedações para realizações de radiografia, ultrassonografia, limpeza de feridas, coleta de amostras, entre outros. Foram atendidos 39 fêmeas e 28 machos de diferentes espécies, como demonstrado nos Gráficos 1 e 2.

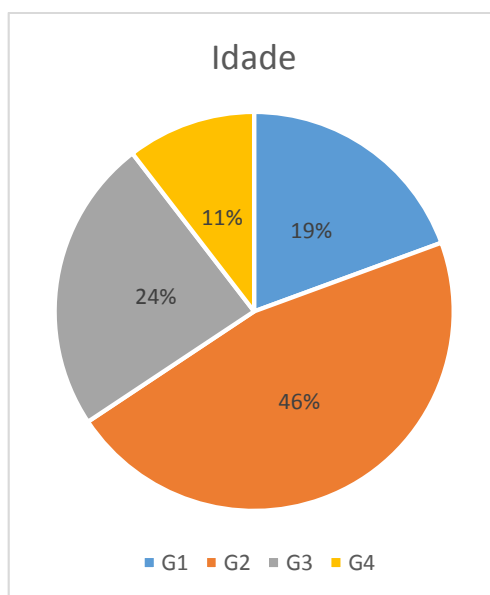


**Gráfico 1:** Quantitativos de animais discriminados por sexo que foram atendidos no setor de Anestesiologia do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022)

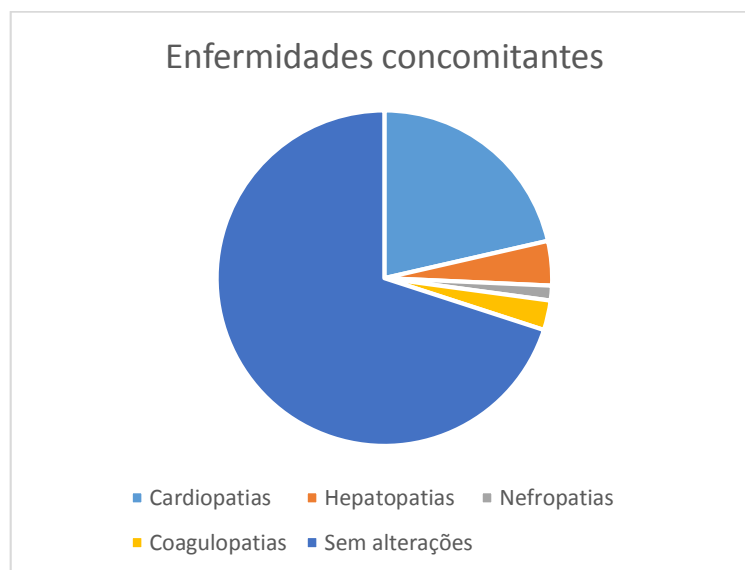


**Gráfico 2:** Quantitativos de animais discriminados por espécie que foram atendidos no setor de Anestesiologia do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022)

Os pacientes apresentavam faixas etária variadas e foram classificados em quatro grupos: G1 (Até 1 ano de idade), G2 (2 a 8 anos de idade), G3 (9 a 12 anos de idade) e G4 (acima de 13 anos de idade). De acordo com o Gráfico 3 observa-se que cerca de 35% (23/67) eram pacientes senis (G3 e G4), que poderiam estar associadas ou não a comorbidades devido à idade sendo identificadas previamente ao avaliar os exames pré-operatórios e histórico do paciente, representado no Gráfico 4.

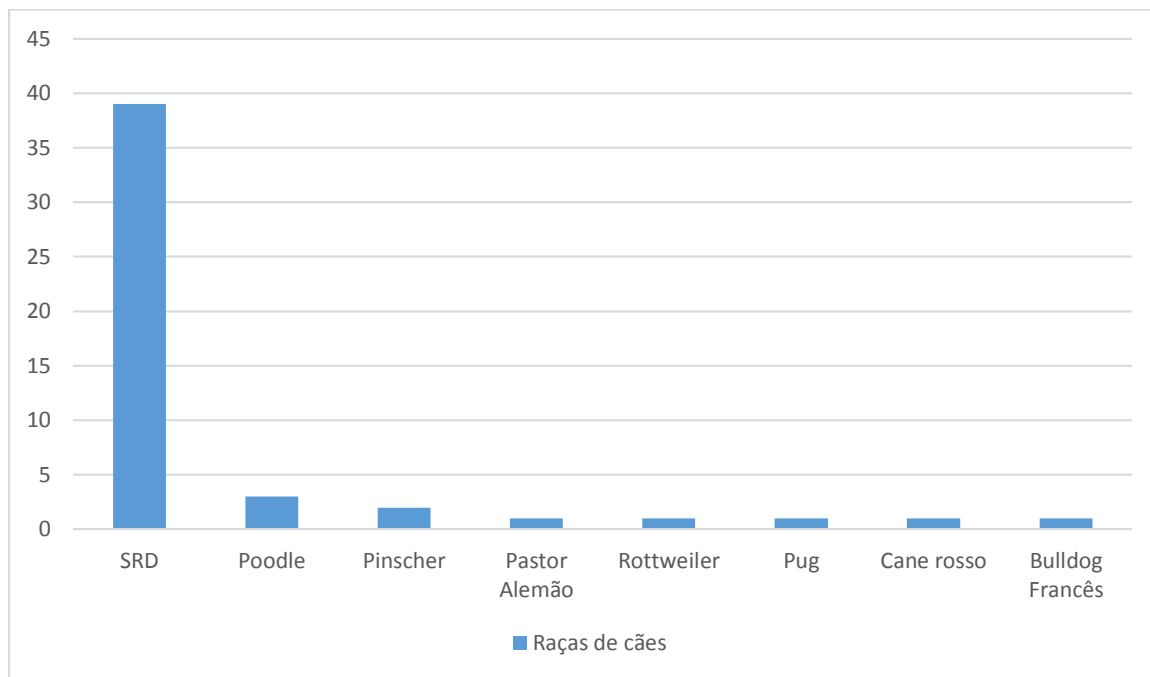


**Gráfico 3:** Quantitativo de animais discriminados por idade que foram atendidos no setor de Anestesiologia do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022)



**Gráfico 4:** Quantitativo de animais discriminados por enfermidades concomitantes que foram atendidos no setor de Anestesiologia do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022)

Com relação às raças dos animais, destacam-se os caninos, com casuística maior e demonstrando-se mais heterogêneos comparados aos de outras espécies (Gráfico 5).



**Gráfico 5:** Quantitativo de cães discriminados por raças que foram atendidos no setor de Anestesiologia do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022)

Na tabela 1 destacam-se todos os procedimentos cirúrgicos acompanhados durante o ESO.

<b>Procedimento</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Procedimento</b>	<b>Quantidade</b>
Ablação parcial do conduto auditivo	1	Estafilectomia	4
Ablação de bolsa escrotal	1	Herniorrafia inguinal	1
Amputação de membro pélvico	1	Limpeza de placa ortopédica	1
Amputação de membro torácico	1	Mastectomia	7
Biópsia	2	Nodulectomia	10
Cesariana	2	Orquiectomia	11
Colocefalectomia	1	Ovariohisterectomia	12
Correção de hérnia diafragmática	2	Ovariohisterectomia (Patológica)	2
Correção de fenda palatina	1	Osteossíntese de fêmur	1

Criocirurgia	3	Osteossíntese de rádio e ulna	3
Eletroquimioterapia	1	Penectomia	1
Enucleação	1	Profilaxia dentária	1
Esplenectomia	4	Rinoplastia	2
Estabilização de fratura/luxação toracolombar	1	Sepultamento da glândula da 3ª pálpebra	1

**Tabela 1:** Quantitativo de procedimento cirúrgicos acompanhados da rotina de Anestesiologia do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022).

O quadro a seguir descreve as medicações anestésicas utilizadas em procedimentos de sedação e anestesia geral, sendo a segunda dividida em medicação pré-anestésica, indução, co-indução, manutenção (isoflurano e/ou infusões contínuas) (Quadro 1).

<b>PROCEDIMENTOS</b>			
<b>Sedação</b>	<b>MPA</b>	<b>Indução e co-indução</b>	<b>Manutenção</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acepromazina</li> <li>• Butorfanol</li> <li>• Cetamina</li> <li>• Dexmedetomidina</li> <li>• Fentanil</li> <li>• Metadona</li> <li>• Midazolam</li> <li>• Morfina</li> <li>• Nalbufina</li> <li>• Propofol</li> <li>• Xilazina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acepromazina</li> <li>• Cetamina</li> <li>• Dexmedetomidina</li> <li>• Metadona</li> <li>• Midazolam</li> <li>• Morfina</li> <li>• Petidina</li> <li>• Prometazina</li> <li>• Tramadol</li> <li>• Xilazina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cetamina</li> <li>• Diazepam</li> <li>• Fentanil</li> <li>• Isoflurano</li> <li>• Lidocaína</li> <li>• Midazolam</li> <li>• Propofol</li> <li>• Remifentanil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FLK</li> <li>• Isoflurano</li> <li>• MLK</li> <li>• Remifentanil</li> <li style="text-align: center;"><b>IC:</b></li> <li>• Cetamina</li> <li>• Dexmedetomidina</li> <li>• Lidocaína</li> <li>• Propofol</li> </ul>

**Quadro 1:** Fármacos anestésicos e analgésicos utilizados nos procedimentos anestésicos. MPA = medicação pré-anestésica. MLK = morfina, lidocaína e cetamina. FLK = fentanil, lidocaína e cetamina. IC = infusão contínua. Fonte: Autora (2022).

Frequentemente utilizavam-se de técnicas de anestesia local para promover o bloqueio nociceptivo em determinadas intervenções cirúrgicas (Tabela 2). Cerca de 33,33% dos bloqueios incluíam os peridurais através da abordagem L7-S1 que, na maioria das vezes, eram utilizados em procedimento de ovariohisterectomia. Os anestésicos locais utilizados na rotina

eram lidocaína 2%, bupivacaína 0,5%, levobupivacaína e ropivacaína, e quando era realizado o bloqueio peridural adicionava-se analgésicos opióides adjuvantes caso fosse necessário, tais como morfina e fentanil.

<b>Anestesia Local</b>	<b>Quantidade</b>
Bloqueio do nervo mandibular	1
Bloqueio do nervo maxilar	4
Bloqueio do nervo palpebral	1
Bloqueio do nervo infraorbitário	1
Bloqueio dos nervos intercostais	1
Bloqueio do plexo braquial	3
Bloqueio paravertebral torácico	2
Bloqueio peribulbar	1
Bloqueio intratesticular	8
Bloqueio em região auricular	1
Epidural	23
Infiltrativa	11
Tumescência	10
<i>Splash block</i>	2

**Tabela 2:** Quantitativo de técnicas de anestesia local acompanhados da rotina de Anestesiologia do HOVET/UFRPE. Fonte: Autora (2022).

## **2.2 Proimagem – Clínica de Especialidades e Diagnóstico Veterinário**

A segunda parte do ESO foi realizado na Proimagem – Clínica de Especialidades e Diagnóstico Veterinário, localizada na rua Tenente João Cícero, Nº 390, Boa Viagem, Recife – PE, durante o período de 15 de agosto ao dia 03 de outubro de 2022, totalizando 210 horas, sob a supervisão da Médica Veterinária Iracema Paulino dos Santos responsável pelo setor de Cardiologia e Anestesiologia Veterinária da clínica.

A empresa (Figura 11), conta com setores de *pet shop*, um centro de estética, uma sala de atendimento e exames cardiológicos, uma Unidade de Tratamento Intensivo (UTI) para pets domésticos (cães e gatos), um centro cirúrgico (Figura 12), um laboratório de patologia clínica,



uma sala para atendimento clínico dermatológico, uma sala para atendimento clínico geral, uma enfermaria, e um depósito. Além de inúmeras especialidades, tais como cardiologia, diagnóstico por imagem, cirurgia, anestesiologia, oftalmologia, neurologia, oncologia, dermatologia, medicina integrativa e intensivismo.



**Figura 11:** Proimagem – Clínica de Especialidades e Diagnóstico Veterinário. Fonte: Autora (2022).





**Figura 12:** Sala destinada às anestésias e cirurgias de rotina do bloco cirúrgico da Proimagem. Fonte: Autora (2022).

O setor de anestesia conta com um equipamento de anestesia inalatória com *Barakas* de diferentes tamanhos e um sistema traqueal semifechado, um monitor multiparamétrico com eletrocardiograma, oximetria de pulso, avaliação da temperatura, pressão arterial não invasiva com variados manguitos para uso veterinário, *doppler*, além de materiais para anestesia locorreional (AL) como o neurolocalizador e transdutor ultrassonográfico para AL guiada por ultrassom.

### **2.2.1 Atividades desenvolvidas**

Durante o período de estágio na Proimagem foi possível acompanhar inúmeros procedimentos eletivos e de emergência, sedações para radiografia e ultrassonografia, contenção química para realização de manobras clínicas, tais como: inserir sonda nasogástrica, sonda uretral, limpeza de feridas e etc.

A Proimagem realiza suas atividades veterinárias no horário de 7:00h às 19:00h, todos os dias e as cirurgias ocorrem nas segunda, quarta e sexta-feira, no período da manhã e em casos emergenciais no período da tarde.

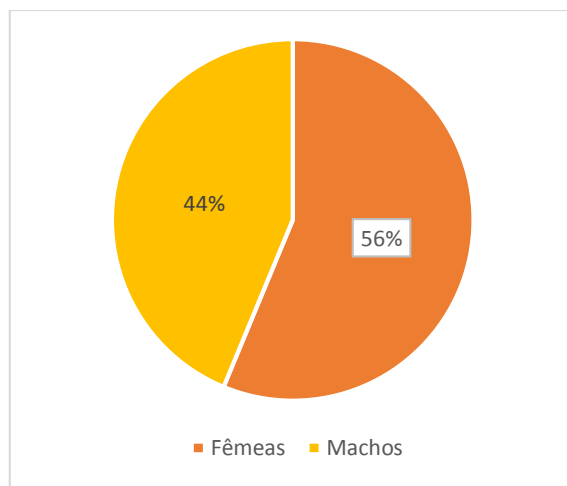
O setor de anestesia foi criado recentemente e possibilitou ao estagiário acompanhar a criação dos termos de responsabilidade de procedimentos anestésicos, ficha de avaliação pré-anestésica e anestésica, ficha de monitoração anestésica (ANEXO A) e no desenvolvimento de

condutas que os anestesistas devem seguir visando a melhora na qualidade dos serviços. Portanto, era acompanhado desde consultas clínicas anestésicas, indicação dos exames específicos para cada animal, avaliação do paciente, discussão dos prováveis protocolos anestésicos e avaliação do pós-anestésico na Unidade de Cuidados Intensivos (UCI).

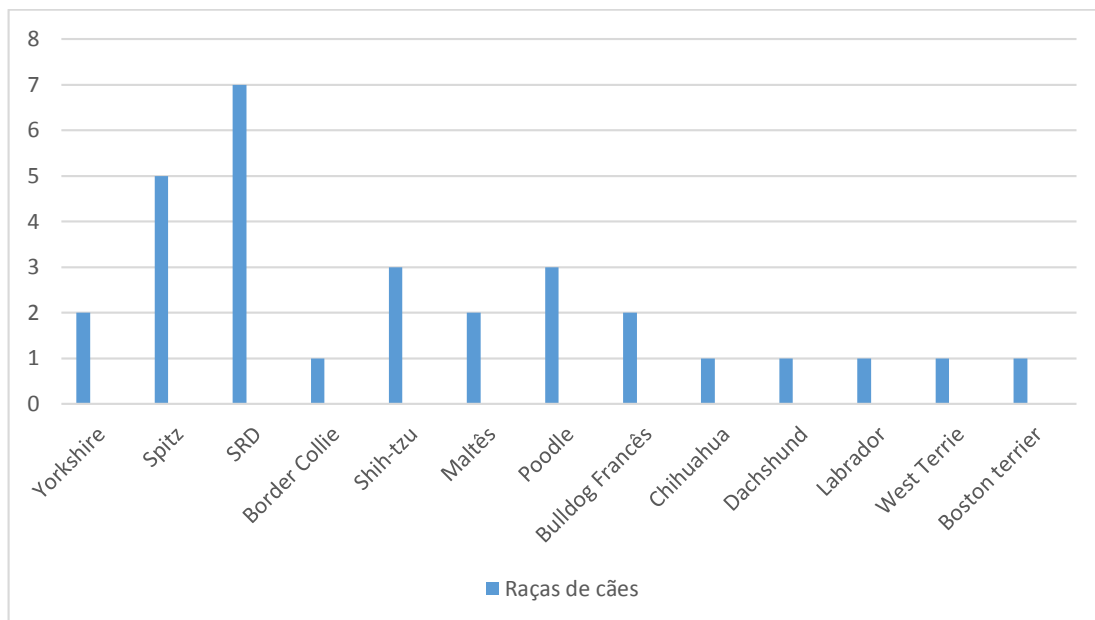
O estagiário era responsável por acompanhar a rotina anestésica, discutir protocolos para o tipo de intervenção, acompanhar e realizar técnicas de anestesia local e geral, organizar o centro cirúrgico para realização das atividades, avaliar o pós-anestésico do animal na UCI, além de repassar as fichas para o sistema, preparo do animal, calcular e administrar os fármacos, fazer a tricotomia, cateterização, sondagem, monitoração anestésica e acompanhamento da recuperação anestésica na UCI.

### 2.2.2 Casuística do Estágio Supervisionado Obrigatório

Ao total foram acompanhados 32 procedimentos, dentre eles 27 anestésias gerais, 4 sedações e 1 analgesia. Foram atendidos 18 fêmeas e 14 machos, sendo apenas 2 felinos e 30 animais da espécie canina de raças variadas, como mostrado nos Gráficos 6 e 7.

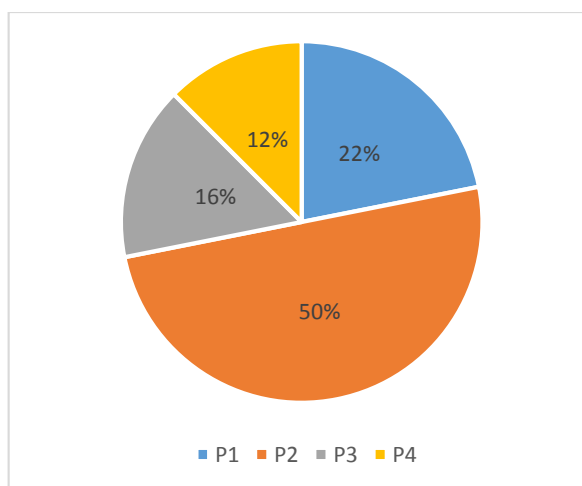


**Gráfico 6:** Quantitativos de animais discriminados por sexo que foram atendidos no setor de Anestesiologia da Proimagem. Fonte: Autora (2022).



**Gráfico 7:** Quantitativo de cães discriminados por raças que foram atendidos no setor de Anestesiologia da Proimagem. Fonte: Autora (2022)

Assim como mencionado anteriormente, os pacientes possuíam idades variadas e foram classificados em quatro grupos: P1 (Até 1 ano de idade), P2 (2 a 8 anos de idade), P3 (9 a 12 anos de idade) e P4 (acima de 13 anos de idade). De acordo com o Gráfico 8, observa-se que cerca de 50% (16/32) eram pacientes jovens (P2) e sem comorbidades. A tabela 3, discrimina o quantitativo de procedimentos cirúrgicos e a tabela 4, apresenta as intervenções anestésicas acompanhadas na Proimagem.



**Gráfico 8:** Quantitativos de animais discriminados por idade que foram atendidos no setor de Anestesiologia da Proimagem. Fonte: Autora (2022).

<b>Procedimento cirúrgico</b>	<b>Quantidade</b>
Ablação da bolsa escrotal	1
Cistotomia	2
Esplenectomia	1
Herniorrafia umbilical	1
Inserção de dreno torácico	1
Linfadenectomia	1
Mastectomia	2
Nodolectomia	2
Orquiectomia	3
Orquiectomia patológica	2
Ovariohisterectomia eletiva	7
Ovariohisterectomia patológica	2
Profilaxia dentária	5
Exérese de neoformação oronasal	1

**Tabela 3:** Quantitativo de procedimentos cirúrgicos acompanhados da rotina de Proimagem. Fonte: Autora (2022).

<b>Procedimento anestésico</b>	<b>Quantidade</b>
Sedação	4
Analgesia	1
Anestesia Geral	27

**Tabela 4:** Quantitativo de procedimentos anestésicos acompanhados da rotina da Proimagem. Fonte: Autora (2022).

O quadro 2 descreve as medicações anestésicas utilizadas em procedimentos de analgesia, sedação e anestesia geral, sendo dividida em fármacos para sedação, medicação pré-anestésica, indução, co-indução, manutenção (isofluorano e/ou infusões contínuas).

<b>PROCEDIMENTOS</b>			
<b>Sedação</b>	<b>MPA</b>	<b>Indução e co-indução</b>	<b>Manutenção</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acepromazina</li> <li>• Butorfanol</li> <li>• Dexmedetomidina</li> <li>• Metadona</li> <li>• Morfina</li> <li>• Propofol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acepromazina</li> <li>• Cetamina</li> <li>• Dexmedetomidina</li> <li>• Metadona</li> <li>• Morfina</li> <li>• Tramadol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cetamina</li> <li>• Diazepam</li> <li>• Fentanil</li> <li>• Isoflurano</li> <li>• Midazolam</li> <li>• Propofol</li> <li>• Remifentanil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FLK</li> <li>• Isoflurano</li> <li>• Remifentanil</li> </ul>

**Quadro 2:** Fármacos sedativos, anestésicos e analgésicos utilizados nos procedimentos anestésicos. MPA = medicação pré-anestésica. FLK = fentanil, lidocaína e cetamina. Fonte: Autora (2022).

A Proimagem conta com inúmeros recursos necessários para auxiliar na conduta clínica do local, os setores são bem delimitados e pelo fato de contar com uma UCI, enriquece a avaliação pós-cirúrgica do paciente. A monitoração não é encerrada no momento em que finaliza a anestesia, o local possui monitoração anestésica continuada no internamento e se por alguma circunstância ocorreram intercorrências no trans ou pós-anestésico, pode-se optar pela realização de exames laboratoriais, exames de imagem, eletrocardiograma e ecocardiograma, considerados artifícios essenciais para a prática anestésica.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De forma geral, o Estágio Supervisionado Obrigatório foi realizado com muito entusiasmo e comprometimento, com aproveitamento total durante a permanência em ambas instituições.

Ao longo dos anos o setor de Anestesia Veterinária vem crescendo e com isso o interesse pela área torna-se mais comum. Portanto, é nessa última etapa do curso que o estagiário pode realizar na prática os conteúdos aprendidos durante toda a graduação e adquirir experiência a cada procedimento acompanhado, além de conhecer e firmar relações com outros profissionais.

O preparo para vida profissional inicia-se no momento em que a dedicação e o cuidado pelo paciente prevalece, seja no estágio ou em qualquer etapa da vida acadêmica.

**CAPÍTULO II: ANESTESIA PARCIAL INTRAVENOSA EM CÃO (*Canis lupus familiaris*) PARA PROCEDIMENTO CIRÚRGICO DE RETIRADA DE PINO INTERVERTEBRAL E REESTABILIZAÇÃO DE FRATURA/LUXAÇÃO DA COLUNA TORACOLOMBAR (T13-L1) - RELATO DE CASO**

## **1. INTRODUÇÃO**

Ao longo das décadas a anestesiologia veterinária vem crescendo e novas técnicas para controle da dor do paciente surgem ou são aperfeiçoadas para promover melhor estabilização hemodinâmica e minimizar consequências indesejáveis para cada procedimento. Os protocolos anestésicos variam de acordo com a idade, sexo, raça, espécie, enfermidades concomitantes, tipo de intervenção cirúrgica, exames pré-operatórios entre outros, visando sempre o controle nociceptivo através da utilização da anestesia multimodal.

De acordo com Johnson & Hulse (2005), de forma geral, as cirurgias ortopédicas são classificadas como de dor moderada a intensa e dependendo da localização do procedimento pode existir grande quantidade de nociceptores que, quando estimulados, podem desencadear a liberação de hormônios e neurotransmissores que levam à alterações cardiovasculares e respiratórias (CARVALHO, 2008).

A analgesia preventiva é de extrema importância para evitar a fisiopatogenia da dor, e uma das técnicas anestésicas comumente utilizadas é a anestesia intravenosa parcial (PIVA), associada à anestesia inalatória, sendo de ótima escolha pois garante miorelaxamento, analgesia e hipnose a partir da utilização combinada de medicações anestésicas com mecanismos de ação diferentes mas que atuam com sinergismo para promover manutenção adequada do plano anestésico do paciente (ILKIW, 1999).

Este presente trabalho teve por objetivo relatar um caso de anestesia parcial intravenosa (PIVA), utilizando a infusão contínua de cetamina, dexmedetomidina, remifentanil e lidocaína, associada a anestesia inalatória para realização de um procedimento cirúrgico de retirada de pino intervertebral e reestabilização de fratura/luxação da coluna toracolombar (T13-L1).



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Fisiopatogenia da dor

A dor, de acordo com a Associação Internacional para o Estudo da Dor, é caracterizada por uma sensação desagradável, seja ela emocional ou sensorial, que pode estar relacionada com uma lesão tissular (CARROLL, 1999; COPPENS, 2000; TRANQUILLI et al., 2005; ALEIXO et al., 2016), levando a ativação de *feedbacks* a nível de Sistema Nervoso Central (SNC), através da ativação de neurotransmissores e substâncias endócrinas ocasionando uma resposta motora ao estímulo nocivo (FALEIROS et al., 1997; ALEIXO et al., 2016).

A nocicepção está relacionada a um evento que antecede a consciência da dor que, por ser um processo fisiológico, é necessário realizar técnicas que inibem os estímulos nocivos ou nociceptivos devido sua capacidade de permanecer mesmo que na anestesia geral (LUMB & JONES, 2017). Os nociceptores são receptores que estão espalhados por vários locais do corpo e detectam estímulos mecânicos, térmicos ou químicos através da liberação dos mediadores inflamatórios transformando-os em impulsos nervosos (CLINICAL REPORT, 1996; FALEIROS et al., 1997; ANDRADE, 2008a), ou seja, eles são considerados receptores específicos da dor que levam informações aos neurônios sensitivos e estão localizados nos terminais de dendroaxônios (COPPENS, 2000; ALEIXO et al., 2016).

Portanto, para acontecer o processo da dor é necessário compreender as vias da nocicepção, sendo elas a transdução, transmissão, modulação e percepção do estímulo. A transdução é caracterizada pelos nociceptores periféricos que, ao detectarem estímulos nocivos ambientais (físicos ou químicos), transformam em potenciais de ação. A transmissão é responsável por enviar a informação ou impulso nervoso do local afetado até a raiz dorsal da medula espinal, levando o estímulo para as fibras nervosas periféricas, em seguida, fibras aferentes primárias pelas vias ascendentes até a medula espinhal (ALEIXO et al., 2016).

As fibras aferentes primárias são classificadas em fibras A-delta, fibras C, fibras A-beta e A-alfa, onde a primeira possui mielinização discreta e velocidade intermediária, são responsáveis por estímulos internos feito por mecanorreceptores de alto limiar, já as fibras C induz a dor menos localizada e mais duradoura representada por estímulos térmicos e/ou mecânicos, além disso, podem existir as fibras C do tipo polimodais que se sensibilizam por estímulos mecânicos, térmicos e químicos (FANTONI e MASTROCINQUE, 2011). Em resumo, as fibras A-delta e C são representadas pelos neurônios de primeira ordem, o qual a A-delta modula a primeira fase da dor, ou seja, a dor aguda (rápida e forte) e a fibra C a segunda

fase da dor, descrita como difusa, correspondendo a 70% dos nociceptores cutâneos (MESSLINGER, 1997; LAMONT e TRANQUILLI, 2000; MUIR III et al., 2001), assim são essas são as duas principais fibras envolvidas no processo de nocicepção estando presentes em pele, vísceras, vasos sanguíneo e fibras do músculo esquelético.

O estímulo ao chegar na medula espinhal pelas fibras supracitadas realizam a sinapse com lâminas específicas dentro da substância cinzenta ou através dos interneurônios que irão inibir ou facilitar a transmissão dos impulsos nervosos até o SNC (hipotálamo, córtex cerebral e sistema límbico), esse fenômeno é classificado como modulação do estímulo. No SNC, através dos interneurônios, a informação será processada e reconhecida como um estímulo nocivo (percepção) e a resposta é enviada pelas vias eferentes, ocasionando ações autonômicas, neuroendócrinas e motoras (FANTONI e MASTROCINQUE, 2002).

Vale ressaltar que no corno dorsal da medula espinhal ocorre a liberação de mediadores da substância P, neurocinina-A, glutamato e aspartato, que se ligam aos receptores NMDA e NK, levando a influxo de cálcio e sódio para dentro da célula, o que intensifica a despolarização. Esse fenômeno denomina-se sensibilização central ou hipersensibilização frente à dor e pode estar relacionada a constante estímulos dos nociceptores das fibras C, levando a alodinia ou hiperalgesia, classificando-a como dor patológica (FANTONI e MASTROCINQUE, 2011; FANTONI, 2012; ALEIXO et al., 2016) devendo ser diferenciada por dor fisiológica ou transitória.

## **2.2 Medicções utilizadas em infusões contínuas**

### **2.2.1 Remifentanil**

A analgesia é um dos princípios abordados na Anestesiologia Veterinária para o controle da dor no trans e pós-operatório em pequenos e grandes animais, e são inúmeros os fármacos utilizados isoladamente ou associados a outras drogas, geralmente em infusões contínuas, para prevenir fatores desencadeantes do processo nociceptivo, obtenção da analgesia durante a anestesia venosa ou balanceada e manutenção do plano adequado ao paciente (VIDEIRA & CRUZ, 2004). Os analgésicos opioides são de extrema importância para controle da dor, atuando no SNC e medula espinhal através da ligação reversível aos receptores específicos localizados nessas regiões (GONÇALVES et al., 2021).

De acordo com estudos farmacológicos, existem três receptores opioides:  $\mu$  (mi ou mu),  $\kappa$  ou  $\kappa$  (kappa) e  $\delta$  (delta) e quatro subdivisões ou subtipos para esses receptores, que podem

promover efeitos desejáveis ou indesejáveis, porém esperados dependendo de qual fármaco utilizado, a dose escolhida e a condição do animal (sexo, idade, raça, enfermidades e etc.) (GONÇALVES et al., 2021). Fármacos que atuam nos receptores  $\mu$ , quando estimulados, promovem efeitos analgésicos significativos, eles são divididos em  $\mu_1$ ,  $\mu_2$  e  $\mu_3$ , e pode ocasionar euforia, sedação, efeitos cardiovasculares, depressão respiratória e dependência (FANTONI e MASTROCINQUE, 2002), já aqueles que atuam nos receptores  $\delta$  possuem uma analgesia menor comparados aos  $\mu$ , mas podem atuar antagonizando os efeitos de drogas com predileção aos receptores  $\mu$ , também possuem subtipos o  $\delta_1$  e  $\delta_2$ , e o receptor  $\kappa$  ao ser estimulado induz analgesia em diferentes locais do SNC e SNP, sedação e disforia, possuindo quatro subtipos ( $\kappa_{1a}$ ,  $\kappa_{1b}$ ,  $\kappa_2$  e  $\kappa_3$ ) (GONÇALVES et al., 2021; FANTONI e MASTROCINQUE, 2011).

De forma geral, o mecanismo de ação dos opioides está relacionado à ativação das proteínas G localizadas na membrana, levando a inibição da adenilciclase, ativação dos canais de  $K^+$  (inibe a liberação do GABA) e supressão dos canais de  $Ca^{++}$  nas fibras pré-sinápticas, ou seja, reduz o influxo de cálcio na célula e, conseqüentemente, de substâncias responsáveis pela fisiopatogenia da dor, por exemplo, substância P, glutamato, acetilcolina e outros. Ao inibir a transmissão simpática nociceptiva, aumenta o efluxo de  $K^+$  das células pós-sinápticas, levando a hiperpolarização dos neurônios na medula espinhal, assim, ocorre a inibição nociceptiva ascendente nas fibras aferentes primárias do corno dorsal (GONÇALVES et al., 2021; FANTONI e MASTROCINQUE, 2011).

O opioide mais comum utilizado em infusão contínua é remifentanil que, assim como o fentanil, alfentanil e sufentanil, faz parte do grupo das fenilpiperidinas (VIDEIRA & CRUZ, 2004). Esse fármaco é classificado como um opioide de ultracurta duração, possuindo meia-vida de 2 a 5 minutos, ou seja, não há efeito acumulativo em sua administração (FANTONI e MASTROCINQUE, 2011). Segundo Burkle et al. (1996) e Glass et al. (1999) sua farmacocinética está ligada a rápida metabolização por esterases plasmáticas inespecíficas extra-hepática devido à presença do metil éster e hepática por esterases hepáticas tissulares. Em uma infusão prolongada, o remifentanil em dose-dependente é a droga ideal para reduzir a CAM dos anestésicos inalatórios, como o isoflurano (FANTONI e MASTROCINQUE, 2011), sendo ótimo para manutenção trans operatória em PIVA ou anestesia geral balanceada, TIVA ou em uma sedação.

O remifentanil é  $\mu$ -agonista seletivo, portanto, quando utilizado provoca perda de consciência e efeito analgésico satisfatório pois atua na nocicepção, modulação e percepção da dor no SNC, redução de efeitos indesejáveis e retorno anestésico rápido, pois liga-se

reversivelmente aos receptores pré e pós-sinápticos no SNC e medula espinhal. Além disso, não há metabolização pulmonar, por ter uma metabolização rápida pode ser utilizado em animais hepatopatas e nefropatas, contudo, deve-se reduzir a dose em 50%, pode ser diluído em solução fisiológica (NaCl 0,9%) ou glicose à 5%, em via endovenosa diferente ao utilizado para outros fármacos, como o propofol e para cães a taxa de infusão pode variar de 0,2 a 0,4  $\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{min}$  (GONÇALVES et al., 2021). Segundo estudo realizado em felinos por Mata et al. (2010) corroborando com Glass et al. (1999), o uso da infusão contínua de remifentanil a 0,1  $\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{min}$  e 0,2  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  promoveu grau de analgesia desejável para os grupos analisados.

### 2.2.2 Dexmedetomidina

Os fármacos que fazem parte da classe dos agonistas de receptores  $\alpha$ -2-adrenérgicos são de extrema importância na Medicina Veterinária e geralmente são utilizados na MPA para promover sedação e redução da dose dos fármacos indutores e/ou medicações inalatórias (FANTONI; CORTOPASSI, 2010) além de serem coadjuvantes no tratamento da dor, promovem miorelaxamento e analgesia (BRAGA, 2012; JULIÃO et al., 2019). As drogas comumente utilizadas são a Xilazina, Detomidina, Medetomidina, Dexmedetomidina e, menos comum, Romifidina e Clonidina (ANSAH, 2004; JULIÃO et al., 2019; FANTONI; CORTOPASSI, 2010) sendo associadas aos protocolos de analgesia multimodal (FANTONI; CORTOPASSI, 2010).

O mecanismo de ação dessas medicações está ligado a presença da cadeia polipeptídica e porção hidrofóbica que reconhece a norepinefrina, além de promoverem a ligação aos nucleotídeos de guanina, caracterizada pela proteína G. Quando acionados, os receptores  $\alpha$ -2-adrenérgicos diminuem cerca de 90% das concentrações de catecolaminas, pois ocorre um processo de *feedback* negativo inibindo a liberação de noradrenalina. A redução da excitação do SNC se dá pela inibição da adenilciclase e diminuição de monofosfato cíclico de adenosina (AMPC) pela ativação da proteína G, bloqueando a atividade do  $\text{Ca}^{++}$  no terminal nervoso nas fibras pré-sinápticas, levando a sedação pela ativação dos autorreceptores supraespinhais e analgesia pela ativação de heterorreceptores localizados no corno dorsal da medula espinhal. Os autorreceptores possuem a função de modular de forma descendente os estímulos aferentes nociceptivos, ou seja, atuando na resposta a dor (FANTONI; CORTOPASSI, 2010; AGHAJANIAN; VANDERMAELEN, 1982; BHANA; GOA; MCCLELLAN, 2000; SCHOLZ; TONNER, 2000).

O cloridrato de dexmedetomidina, bastante utilizado em sedação de cães e gatos, é um potente fármaco para ser usado na MPA, infusões contínuas e analgesia na abordagem epidural. É uma droga com alta especificidade aos receptores  $\alpha$ -2 e seletividade 1600:1 na relação  $\alpha$ -2: $\alpha$ -1, ou seja, comparado com a xilazina (160:1), ele é dez vezes mais seletivo aos receptores  $\alpha$ -2 (JULIÃO et al., 2019). Os efeitos analgésicos, assim como os indesejáveis, são dose-dependentes e estão associados a potencial aumento da pressão arterial (PA), arritmia sinusal com pausa sinusal, bloqueio atrioventricular de primeiro e segundo grau (FANTONI; CORTOPASSI, 2010) e bradicardia compensatória devido a vasoconstrição periférica, aumento do tônus vagal e ação simpatomolítica (BLOOR et al., 1992; XU et al., 1998; PYPENDOP et al., 2011). Outros efeitos cardiovasculares incluem aumento da pré-carga e pós-carga, diminuição do débito cardíaco, índice cardíaco e consumo de oxigênio cardíaco (BOFF et al., 2022).

Com relação ao sistema respiratório, a infusão contínua de dexmedetomidina em baixas doses não provocou alterações respiratórias, porém pode potencializar os efeitos depressores dos outros fármacos utilizados na anestesia geral, tais como os opioides, anestésicos inalatórios e outros (SALMENPERÄ et al., 1994; KUUSELA et al., 2003; LIN et al., 2008).

Segundo a meta-análise realizada por Boff et al. (2022), as doses comumente utilizadas de dexmedetomidina em infusões contínuas vão de 0,1 a 4,5  $\mu$ g/kg/h, o qual a dose mínima pode reduzir 7% da CAM do isoflurano e a dose máxima cerca de 69% da CAM do sevoflurano. Quando utilizado com outros fármacos, por exemplo, morfina, cetamina e lidocaína em doses de 0,2mg/kg/h, 0,6mg/kg/h e 3mg/kg/h, respectivamente, e 0,5  $\mu$ g/kg/h de cloridrato de dexmedetomidina, pode ocorrer redução de 86% da CAM do isoflurano e baixas alterações cardiorrespiratórias. Portanto, essa redução pode estar associado com a ação do efeito sedativo e analgésico da droga levando a redução do requerimento dos anestésicos gerais.

### **2.2.3 Cetamina**

A cetamina, também conhecida como antagonista dos receptores NMDA, é uma droga derivada da fenciclidina e da cicloexamina, responsável por provocar efeito dissociativo quando administrada em doses máximas (FANTONI; CORTOPASSI, 2010). A dissociação é caracterizada por bloquear o estímulo nervoso pré e pós sináptico ao se ligar aos receptores NMDA, assim, separando o sistema talamocortical do sistema límbico, ou seja, o animal pode ficar inconsciente ou parcialmente consciente, mas não responsivo aos estímulos físicos ou verbais (FANTONI; CORTOPASSI, 2010; POZZI et al., 2006).

O metabolismo do fármaco é simples, possui rápida distribuição e é biotransformado no sistema hepático por enzimas microssomais, sendo mais importantes para os gatos, o qual geralmente é excretada intacta pela via renal, ou parte dela é biotransformada (VALADÃO, 2010), produzindo metabólito ativo chamado norcetamina que depois é hidroxilada e, em seguida, conjugada formando metabólitos de glicuronídeo hidrossolúveis e inativos, sendo excretados posteriormente (LUMB & JONES; GRIMM et al., 2017).

O mecanismo de ação está relacionado com a inibição de forma não competitiva aos receptores glutamérgicos do tipo NMDA (FANTONI; CORTOPASSI, 2010), provocando estado cataléptico, pois ligam-se aos sítio de ligação da fenciclidina, impedindo a ligação do glutamato resultando em depressão dos sistemas talamocortical, límbico e de ativação reticular. Além disso, pode atuar também em receptores opioides, monoaminérgicos e muscarínicos, sendo dose-dependente, contribuindo na analgesia, antinocicepção e sinais anticolinérgicos, tais como *delirium* de emergência, broncodilatação e ações simpatomiméticas (LUMB & JONES; GRIMM et al., 2017).

No SNC, a cetamina provoca vasoconstrição cerebral e aumento da PA, levando ao aumento da PIC, além de sinais no sistema musculoesquelético como a ataxia, sensibilidade ao toque e aumento da atividade motora, pode-se observar retorno anestésico violento. No sistema cardiovascular ocorre o efeito inotrópico negativo direto, podendo levar ao aumento da FC e PA, diminuição da contratilidade miocárdica e débito cardíaco, arritmias cardíacas induzidas por catecolaminas presentes na corrente sanguínea por inibição da receptação de norepinefrina nas terminações nervosas simpáticas pós-ganglionares (LUMB & JONES; GRIMM et al., 2017, MUIR III et al., 2001).

Os efeitos analgésicos são diretamente relacionadas às doses subanestésicas da cetamina, provocando analgesia profunda e redução máxima da sensibilização central ou dor *wind-up*. Segundo Fantoni et al. (2010) os animais pré-tratados com cetamina pode prevenir a dor pós-incisional e na administração IV, em *bolus* ou na forma de IC, IM ou epidural desse fármaco, em doses recomendadas, também possuem propriedades analgésicas. Em cães sob IC, na taxa de 10 µg/kg/min, reduz em 25% a CAM do isoflurano, e quando associado a outros fármacos reduz ainda mais a concentração dos anestésicos inalatórios, lembrando da necessidade da pré-administração do fármaco através de *bolus* antes de iniciar a IC. As doses comumente utilizadas em IC variam de 0,1 a 0,6 mg/kg/h (DUQUE et al., 2005).

#### 2.2.4 Lidocaína

O cloridrato de lidocaína é o principal fármaco aplicado como agente anestésico local para diferentes técnicas feitas na medicina veterinária, tais como nos bloqueios perineurais, infiltrativos, pelas vias intra-articular (peridural e raquidiana) e local intravenosa (FANTONI; CORTOPASSI, 2010) e sua ampla utilização se dá pela ação rápida, duração e toxicidade moderadas (LUMB & JONES; GRIMM et al., 2017). Quando utilizado pela via IV através de *bolus* ou IC, pode reduzir significativamente a CAM dos anestésicos e inalatórios e endovenosos, por exemplo o propofol, promovendo analgesia sistêmica (VALVERDE et al., 2002), potencializa a analgesia, diminui alterações cardiovasculares e pode controlar a tosse durante a intubação endotraqueal (BURNEY & DIFAZIO, 1976; FINHOLT et al., 1986).

Considerado um antiarrítmico da classe 1b, essa droga pode ser utilizada em cães e gatos para tratamento de taquiarritmias ventriculares por agir estabilizando as membranas celulares do miocárdio através do bloqueio dos canais de sódio dependentes (PLUNKETT et al., 2008; LI E NORTHOVER, 1992). De acordo com Miiler et al. (1983) a lidocaína sem vasoconstritor suprime a atividade nervosa simpática no coração e isso auxilia no controle da arritmia de forma dose-dependente.

O mecanismo ação quando utilizado sistemicamente pode estar relacionado com a ligação nos canais de Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> e K<sup>+</sup> e no receptor NMDA (LUMB & JONES; GRIMM et al., 2017), promovendo analgesia periférica na dor somática e neuropática (GROSS & GIULIANO, 2013). A absorção por tecidos e mucosas é rápida, a metabolização é hepática e biotransformada em dois metabólicos, o qual a forma inalterada é eliminada pela via renal em concentração de 10 a 20% (BOOTH et al., 1992; ANDRADE, 2002).

Segundo estudo realizado por Valverde et al. (2004), em IC de lidocaína em taxas de 50 a 200 µg/kg/min, reduziu 18,7 a 43,3% da CAM do isoflurano na manutenção anestésica. Já em estudos explanados por Fantoni & Cortopassi (2010) demonstra que a administração no trans e no pós-operatório do fármaco em dose inicial de 1 mg/kg seguido de infusão contínua de 0,0025 mg/kg/min, promove analgesia semelhante à morfina quando trabalhada na dose 0,15 mg/kg seguido da infusão contínua de 0,001 mg/kg/min. Vale ressaltar que quando utilizado em *bolus* de 2 mg/kg IV, seguido de uma infusão de até 0,1 mg/kg/min não afeta o limiar elétrico em cães (MACDOUGALL et al., 2009).

### 2.2.5 Propofol

O propofol é a principal droga utilizada para sedação, indução e/ou manutenção da anestesia, seja em infusão contínua ou não. Promove anestesia satisfatória e rápida recuperação que, comparado a outros fármacos, provoca efeitos adversos mínimos com relação aos parâmetros hemodinâmicos (KAY et al., 1977; LUMB & JONES; GRIMM et al., 2017). Quimicamente, o propofol é um derivado alquil-fenólico, com estrutura 2,6-diisopropilfenol, composto por fosfolípídeos purificados, lecitina de ovo (1%) e azeite de soja, além de possuir pH entre 6,5 e 8,5 (SHAFER; STANKI, 1991). Por não possuir conservantes em sua formulação, o crescimento bacteriano ou fúngico pode ocorrer caso não seja conservado de forma adequada e a técnica asséptica não for feita de maneira rigorosa (LUMB & JONES; GRIMM et al., 2017).

O mecanismo de ação está relacionado com a capacidade de promover os efeitos anestésicos através da interação com os receptores GABA<sub>A</sub>, além de inibir o receptor NMDA, ou seja, semelhante aos anestésicos barbitúricos (LUMB & JONES; GRIMM et al., 2017) uma vez que diminui a atividade metabólica do cérebro e deprime o SNC (CONCAS; SANTORO; SERRA, 1991; LUMB & JONES; GRIMM et al., 2017). Ao administrar o fármaco pela via intravenosa, o propofol atinge rapidamente o SNC e é redistribuído para os tecidos do corpo altamente perfundidos, é metabolizado pelo fígado formando o sulfeto hidrossolúvel inativo e metabólitos de glicuronídeo, e possivelmente ocorre metabolismo extra-hepático também, principalmente em felinos, e por fim, os metabólitos são excretados pelos rins. Ocorre decréscimo na concentração plasmática do propofol após o *bolus* inicial, levando ao despertar mais rápido do paciente (LUMB & JONES; GRIMM et al., 2017; DUKE, 1995).

No organismo do animal, o propofol ocasiona redução da PIC, depressão da contratilidade miocárdica dose-dependente, vasodilatação, diminuição do débito cardíaco caso a pré-carga seja alterada e redução da pressão arterial (LUMB & JONES; GRIMM et al., 2017; FRAGATA, 2004). No sistema respiratório pode levar à depressão respiratória dose-dependente e apneia pós-indução, associado também com a administração rápida do fármaco (MUIR III et al., 1998). Além disso, possui ação anticonvulsivante e leva ao ótimo relaxamento muscular, contudo, em determinados casos pode ocorrer excitação transitória pela sua atividade subcortical não epilética, caracterizada por movimentos de pedalagem, nistagmo, opistótono, mioclonia focal e outros que, geralmente, são diminuídos quando se realiza a medicação pré-anestésica (FRAGATA, 2004). Quando administrado em associação com opioides os efeitos supracitados são vistos com mais evidência (TAYLOR et al., 1986).



Para IC de propofol em cães é necessário realizar um *bolus* inicial (1 a 10mg/kg) pela via intravenosa, lentamente entre 60 a 90 segundos e, em seguida, programar a taxa de velocidade de infusão de 0,2 a 0,6 mg/kg/min (LUMB & JONES; GRIMM et al., 2017). Segundo Mannarino (2002), a taxa de infusão mínima para promover abolição aos estímulos dolorosos foi de 1,25mg/kg/min.

### **2.3 Anestesia geral em cães**

Segundo Massone (2003), define-se anestesia geral como a realização de um procedimento que leve à perda da consciência ou sono artificial de forma reversível, supressão do estímulo doloroso, ou seja, analgesia, que promova a proteção neurovegetativa e provoque relaxamento muscular. Além disso, a anestesia geral compreende desde a fase de indução até manutenção, envolvendo fármacos injetáveis e/ou inalatórios (DOHERTY & VALVERDE, 2006)

Os protocolos de anestesia geral podem ser variados e são priorizados de acordo com as particularidades de cada animal, envolvendo a espécie, raça, idade, sexo, comorbidades associadas, ASA do paciente, tipo de procedimento e outros, sendo assim, o anestesista veterinário poderá abrir mão de técnicas anestésicas e analgésicas que podem envolver anestesia inalatória exclusivamente, anestesia intravenosa total e anestesia parcial intravenosa ou anestesia balanceada.

#### **2.3.1 Anestesia Inalatória**

A anestesia inalatória é um método de anestesia geral aplicada na medicina veterinária de grande uso ao longo dos anos, sendo utilizada para induzir e manter o animal sem reflexos autônomos e deixa-lo inconsciente para realização do procedimento cirúrgico (DOHERTY & VALVERDE, 2006).

Essa técnica consiste em fornecer um gás anestésico através das vias aéreas objetivando deprimir o SNC (DOHERTY & VALVERDE, 2006), pois serão absorvidos pelos alvéolos pulmonares e levados pela corrente sanguínea até o SNC, onde será redistribuído para os tecidos, objetivando a obtenção de pressão parcial ou tensão adequada do anestésico no SNC (LUMB & JONES; GRIMM et al., 2017).

Utiliza-se um equipamento específico para encaminhamento do gás anestésico para o paciente, caracterizado por uma fonte de oxigênio (O<sub>2</sub>) e um circuito respiratório, incluindo tubo ou sonda endotraqueal ou máscara facial, uma via de eliminação de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e um reservatório de gás compatível, sendo eles essenciais para promover ventilação

pulmonar adequada e melhora no requerimento de O<sub>2</sub> para o animal (LUMB & JONES; GRIMM et al., 2017).

Os anestésico voláteis possuem vantagens e desvantagens quando utilizados em intervenções anestésicas à nível de anestesia geral, dentre as vantagens pode-se incluir: via de administração, metabolização e eliminação rápidas, diminuição de excitação em animais previamente tratados com MPA e indutores, recuperação rápida (MASSONE, 2003), já as desvantagens incluem a poluição ambiental, custos altos com equipamentos (SILVA et al., 2018), além de alterações hemodinâmicas como a vasodilatação periférica e diminuição da PA evidentes (LUMB & JONES; GRIMM et al., 2017).

Os fármacos amplamente utilizados na medicina veterinária para anestesia inalatória são os gases halogenados, dentre eles, os mais conhecidos são: Halotano, Isoflurano, Sevoflurano e Desflurano, sendo o Isoflurano o mais comum na prática anestésica (THURNON et al., 2017).

O isoflurano possui tempo de indução e recuperação mais rápidos quando comparado com o halotano e enflurano devido ao coeficiente de solubilidade de 1,46 (sangue:gás) (OLIVA & FANTONI, 2010). Segundo Fantoni et al. (2006) a CAM desse gás é de 1,41%, porém pode variar de acordo com a espécie, pressão arterial de dióxido de carbono no sangue arterial (PaCO<sub>2</sub>), hipotensão e alterações eletrolíticas, descrito por Quasha et al. (1980). Os efeitos sobre os sistemas orgânicos são evidentes, onde pode deprimir consideravelmente a frequência respiratória, diminuir o fluxo sanguíneo renal (MASSONE, 2003), diminuição da PA por estimulação β<sub>2</sub>-adrenérgica (MUIR, 2007), elevação da FC para manter o débito cardíaco (DC) (OLIVA & FANTONI, 2010), contudo, de acordo com Moreira & Credie (2005), o isoflurano pode causar depressão do volume sistólico (VS), levando à redução do DC.

### **2.3.2 Anestesia Intravenosa Total (TIVA)**

A anestesia intravenosa total (TIVA), é uma modalidade anestésica que, como o nome já explica, não há utilização de fármacos inalatórios para promover a indução e/ou manutenção do paciente. Na medicina humana, ela é empregada com o intuito da utilização de medicações com ações curtas e rápidas com o auxílio de bombas de infusão para facilitar a administração contínua (VIANNA, 2001) e, assim, aumenta a sua utilização na anestesiologia veterinária também, através de protocolos específicos e incrementos de fármacos indutores.

As vantagens da TIVA estão relacionadas com ausência da poluição ambiental por anestésicos inalatórios, estabilidade hemodinâmica, efeitos cardiovasculares mínimos e

redução da concentração de catecolaminas circulantes evitando a resposta adrenérgica a qualquer estímulo cirúrgico (ZACHEU, 2004). Já as desvantagens incluem a contraindicação em pacientes hepatopatas ou nefropatas, pois a maioria dos fármacos usados na TIVA sofrem biotransformação hepática e excreção pela via renal; necessidade de custos com bombas de infusão e dificuldade da mensuração plasmática dos fármacos em TR (NOLAN, 2006).

A TIVA pode ser classificada quanto as técnicas de administração, sendo elas: *bolus* intermitentes, infusão intravenosa contínua, infusão com taxa constante, dose em *bolus* associada à infusão contínua com taxa constante e infusão alvo-controlada (LIMA, 2014).

O protocolo mais comum aplicado em TIVA é a utilização do propofol, sendo descrita pela primeira vez por Beths et al. (2001), por ser um fármaco seguro e estável. Além disso, deve-se associar aos fármacos que promovem boa analgesia, tais como o fentanil, remifentanil ou sulfentanil que possuem curtos períodos de latência e duração e ausência de efeito cumulativo (BARBOSA, 2007; LIMA, 2014) ou drogas adjuvantes que não sejam necessariamente opioides, mas que se enquadram como medicações que diminuem o limiar nociceptivo, dentre elas a dexmedetomidina, lidocaína e cetamina (LIMA, 2014).

### **2.3.3 Anestesia Parcial Intravenosa (PIVA) ou Anestesia balanceada**

A anestesia balanceada é conceituada como a utilização combinada de medicações anestésicas com mecanismos de ação diferentes mas que atuam com sinergismo para promover manutenção adequada do plano anestésico do paciente (ILKIW, 1999), ademais, visa realizar boa analgesia, miorelaxamento, supressão do estresse e dos efeitos adversos, sendo, na maioria das vezes, o uso de fármacos em IC concomitantemente com a anestesia inalatória, podendo ser denominada de anestesia parcial intravenosa (PIVA).

A PIVA é uma técnica de anestesia geral que tem por objetivo diminuir as doses dos fármacos endovenosos, assim como também os gases halogenados. Os protocolos de infusões de analgésicos podem ser baseados em um agente potente isolado ou associado, o qual incluem opioides, anestésicos locais, dissociativos, agonistas alfa-2 adrenérgicos e o propofol (DUKE, 2013; BEIER, 2019; CORTOPASSI, 2019).

A analgesia multimodal é uma das principais vantagens ao utilizar a PIVA. Ademais, ela garante redução da depressão cardiorrespiratória, retorno anestésico satisfatório, diminuição da toxicidade dos fármacos, menor acúmulo dos anestésicos no organismo do paciente e outros (DOHERTY & VALVERDE, 2006), contudo, pode ser considerada uma técnica que requer maiores recursos devido a necessidade de bombas de infusão assim como a TIVA.

### 3. RELATO DE CASO

No dia 07 de junho de 2022, foi atendido no setor de clínica cirúrgica de pequenos animais do Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural de Pernambuco (HOVET-UFRPE), Dois Irmãos-PE, um cão, macho, SRD, com peso de 14kg, encaminhado para avaliação cirúrgica.

Na anamnese, o tutor relatou que o paciente havia sido resgatado e suspeitava que o cão havia passado por um atropelamento que afetou a locomoção do animal. No exame físico, o clínico identificou aumento de volume em região dorsal com localização entre vertebra torácica 13 e vertebra lombar 1 (T13-L1), com exposição dos processos espinhosos das vertebra. Em seguida, foram avaliados os exames radiográficos, os quais haviam sido realizados no Hospital de Cavalos (CITEQUIN), nas projeções ventrodorsal (VD) (Figura 13) e lateral direita (Figura 14A) e esquerda (Figura 14B), por solicitação do médico veterinário que realizou o primeiro atendimento clínico, antes do paciente dar entrada no HOVET. Os exames radiográficos demonstraram resultados sugestivo de fratura/luxação de coluna toracolombar (T13-L1), diminuição do espaço intervertebral entre T13-L1 e deslocamento dorsocranial de L1, sendo indicativo de correção cirúrgica.



**Figura 13:** Imagem radiográfica demonstrando diminuição do espaço intervertebral entre T13 - L1 na projeção ventrodorsal (VD). Fonte: CITEQUIN Hospital de Cavalos (2022)

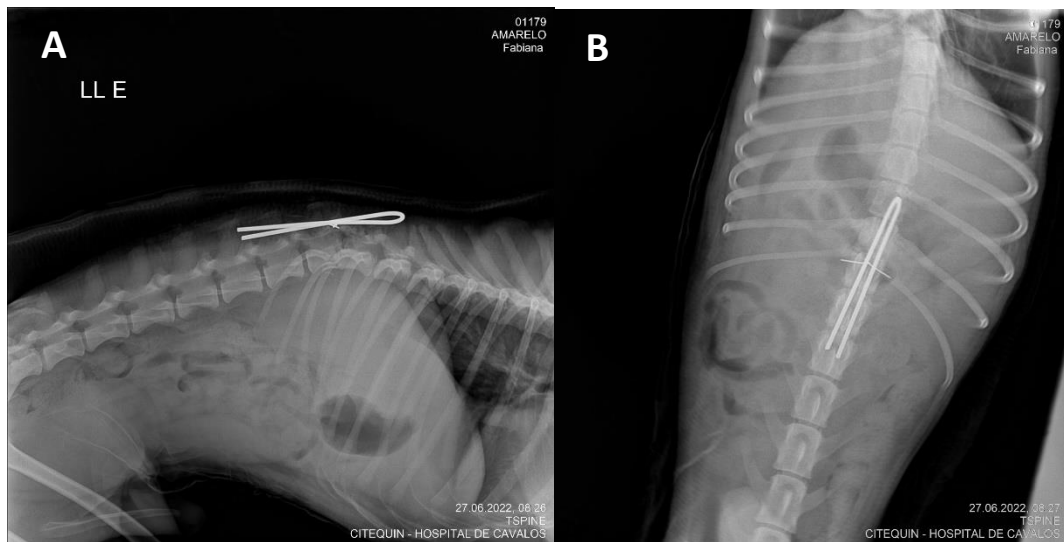


**Figura 14:** Imagens radiográficas comprovando fratura/luxação de coluna toracolombar (T13-L1), diminuição do espaço intervertebral entre T13-L1 e deslocamento dorsocranial de L1. A: Projeção lateral esquerda. B: Projeção lateral direita. Fonte: CITEQUIN Hospital de Cavalos (2022)

No primeiro procedimento, realizado HOVET/UFRPE, para estabilização e redução de fratura/luxação toracolombar (T13-L1), não ocorreram intercorrências anestésicas e logo após o animal precisou ficar internado para cuidados intensivos devido a delicadeza do tipo de intervenção realizada. A anestesia realizada nesse primeiro momento incluía a MPA com metadona (0,5mg/kg), indução com propofol (20mg/kg), cetamina (1mg/kg) e lidocaína (1mg/kg), manutenção com isoflurano, infusão contínua de remifentanil (10ml/kg/hr), lidocaína (1mg/kg/hr) e cetamina (0,6mg/kg/hr), em seguida, após a estabilização, realizou-se a técnica de epidural toracolombar trans-cirúrgica com metadona (0,2mg/kg). Após 16 dias desde a realização do primeiro procedimento, o paciente retornou ao HOVET apresentando infecção no local da ferida cirúrgica e exposição dos pinos inseridos para estabilização das vertebrae (Figura 15). Foram solicitados novos exames radiográficos (Figura 16) para reavaliação. Com base nos resultados, optou-se por realizar novo procedimento cirúrgico, com vistas à retirada dos pinos e reestabilização da fratura/luxação. Portanto, no dia 29 de junho foi realizado o procedimento cirúrgico para correção e reestabilização da fratura toracolombar.



**Figura 15:** Exteriorização de pinos inseridos em vertebrae toracolombar e exposição de processo espinhoso. Fonte: Autora (2022).



**Figura 16:** Controle radiográfico pós cirúrgico de estabilização de luxação em T13-L1 em projeções latero lateral esquerda e ventrodorsal. Fonte: CETEQUIN – Hospital de Cavalos (2022).

No dia da cirurgia, as recomendações de jejum foram realizadas de forma correta, o qual foi instituído jejum sólido entre 8 a 12 horas, aproximadamente, e hídrico de 2 a 6 horas. A avaliação anestésica e os exames laboratoriais, tais como hemograma (Tabela 5) e bioquímicos (Tabela 6), foram avaliados com o intuito de promover a segurança ao procedimento cirúrgico-anestésico ao qual o animal seria submetido e escolha do protocolo adequado para o caso. Além disso, foram avaliados os parâmetros fisiológicos basais do paciente para a escolha do tipo de intervenção anestésica (Tabela 7).

<b>Parâmetro</b>	<b>Valor</b>	<b>Referência</b>
Hemácias ( $\times 10^6/mm^3$ )	5,8	5,5 - 8,5
Hematócrito (%)	41,6	37,0 - 55,0
Proteínas totais (g/dL)	7,0	6,0 - 8,0

**Tabela 5:** Valores expressos em hemograma pré-anestésico e cirúrgico. Fonte: Laboratório de Patologia Clínica - DMV/UFRPE (2022).

<b>Parâmetro</b>	<b>Valor</b>	<b>Referência</b>
Creatinina (mg/dL)	1,0	0,9 - 1,7
Ureia (mg/dL)	60,0	12,0 - 25,0
ALT (UI/L)	136	21,0 - 102,0
FA (UI/L)	58,0	20,0 - 150,0

**Tabela 6:** Valores expressos em bioquímica sérica pré-anestésica e cirúrgica. ALT = alanina aminotransferase. FA = fosfatase alcalina. Fonte: Laboratório de Patologia Clínica - DMV/UFRPE (2022).

<b>Parâmetro</b>	<b>Valor</b>
FC (bpm)	112
FR (mpm)	36
Temperatura (°C)	39.1
Coloração de Mucosas	Normocoradas
TPC (segundos)	2
Pulso (bpm)	112 (Forte +)
ASA	III
Comportamento	Calmo

**Tabela 7:** Parâmetros fisiológicos examinados na avaliação pré-anestésica. Fonte: a autora (2022). FC = frequência cardíaca; bpm = batimentos por minuto; FR = frequência respiratória; rpm = respirações por minuto; TPC = tempo de preenchimento capilar; ASA = *American Society of Anesthesiologists* (Sociedade Americana de Anestesiologistas).

Após a avaliação do animal, optou-se por realizar a anestesia balanceada através da anestesia parcial intravenosa (PIVA). Foi realizada a tricotomia e antissepsia do membro torácico direito para realizar a cateterização da veia cefálica direita, utilizando-se cateter 22G, fixado e acoplado e um *plug* adaptador com tampa *Luer* com membrana de silicone puncionável (PRN) para administração de fármacos endovenosos. Para que o animal permitisse a manipulação do local de cirurgia e retirada da bandagem compressiva, foi necessário encaminhá-lo para o centro cirúrgico e, assim, dar início a anestesia endovenosa.

Foram utilizados, em bomba de seringa como medicação pré-anestésica, previamente calculados e diluídos em solução fisiológica, o remifentanil ( $10\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hr}$ ) e a dexmedetomidina ( $1\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hr}$ ) por 10 minutos, com pré-oxigenação e após esse tempo foi iniciada a indução anestésica utilizando propofol ( $0,5\text{mg}/\text{kg}/\text{hr}$ ) por 2 minutos (Figura 17A). Ao observar que o paciente estava entrando no estágio III de anestesia (planos cirúrgicos 2 e 3), foi realizada a intubação orotraqueal com a sonda endotraqueal de número 7,0 com balão (*cuff*), em seguida, foi fornecido 95% de oxigênio à 1,5 L/minuto e anestésico inalatório através do vaporizador calibrado de isoflurano acoplado à máquina inalatória a um sistema semifechado circular valvular de reinalação, após a estabilização do plano do animal, inflou-se o *cuff* e colocou-se a oximetria de pulso (Figura 17 B).



**Figura 17:** (A) Acesso canulado, acoplado e um *plug* adaptador com tampa *Luer* com membrana de silicone puncionável (PRN) e administração de fármacos endovenosos (dexmedetomidina, propofol e remifentanil). (B) Intubação orotraqueal, fornecimento de oxigênio e anestésico inalatório isoflurano acoplado à máquina inalatória a um sistema semifechado circular valvular de reinalação. Fonte: Autora (2022).

O paciente foi posicionado em decúbito esternal e iniciada a monitoração anestésica. Logo após a instituição da anestesia inalatória, infusão contínua dos fármacos de manutenção cetamina ( $1,2\text{mg}/\text{kg}/\text{hr}$ ), lidocaína ( $2\text{mg}/\text{kg}/\text{hr}$ ), remifentanil ( $10\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hr}$ ) e a dexmedetomidina ( $1\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hr}$ ) (Figura 18).





**Figura 18:** Animal posicionado em decúbito esternal. Monitoração anestésica e infusão contínua de fármacos. Fonte: Autora (2022).

As soluções endovenosas de manutenção foram previamente formuladas para IC em bombas de seringa utilizando-se quatro seringas de 20mL, e em cada foram diluídas 0,04mL de dexmedetomidina, 0,24mL cetamina, 2mL lidocaína 2% sem vasoconstritor e 0,4mL remifentanil, para completar o volume de 20mL foi introduzido solução fisiológica de NaCl à 0,9% (Figura 19). A seringas foram acopladas em extensor de seringa *free foto* e a uma “dânula” ou “*three-ways*”, popularmente conhecido como “torneira de três vias” (Figura 20). Quando iniciada a IC foi instituído a vaporização de isoflurano à 2%. vol.



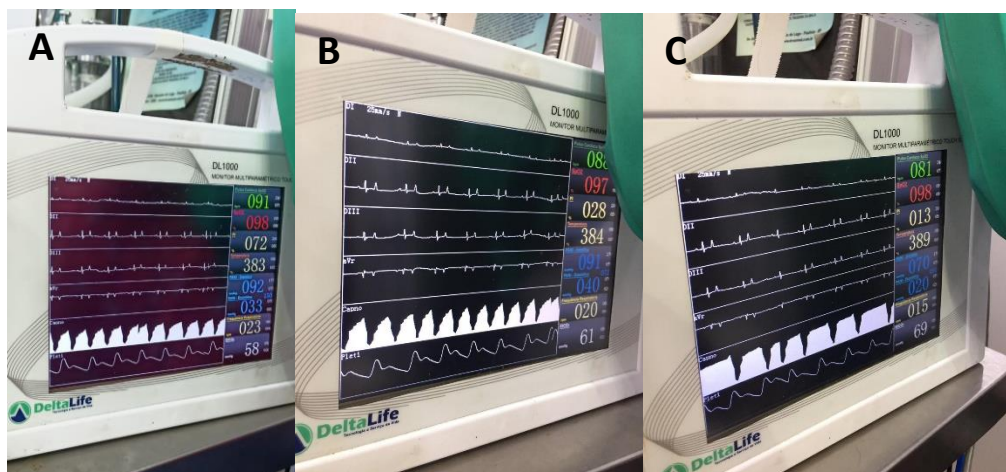
**Figura 19:** Bombas de serinda identificadas. De cima para baixo: Soluções de Dexmedetomidina, Lidocaína 2%, Cetamina 10%. Fonte: Autora (2022).



**Figura 20:** Bomba de seringa identificada. Solução de Remifentanil. Fonte: Autora (2022).

O paciente foi monitorado em monitor multiparamétrico DeltaLife DL1000, sendo avaliado eletrocardiograma (ECG), FC, SpO<sub>2</sub>, PAS e PAM, FR e capnografia (EtCO<sub>2</sub>), a cada 10 minutos eram reavaliados e à medida que passavam-se o tempo não eram observadas alterações nos parâmetros fisiológicos (Figura 21A, B, C), observados na tabela 8. Assim, após o início da instituição da IC dos fármacos supracitados, a IC de propofol foi desligada, sendo utilizada apenas para realizar a indução anestésica do animal. Mantiveram-se as IC das drogas de manutenção até o fim do procedimento. Além disso, foram feitas medicações trans-

cirúrgicas, sendo elas meloxicam (0,1mg/kg, SC), ceftriaxona (30mg/kg, IV) e dipirona (25mg/kg, SC).



**Figura 21:** Monitor multiparamétrico nos momentos: A- 10 minutos iniciais, B- 20 minutos, C- 1 hora e 9 minutos. Fonte: Autora (2022).

Como demonstrado na tabela 8, os parâmetros fisiológicos mantiveram-se estáveis durante todo o tempo da intervenção cirúrgica, portanto, a vaporização de isoflurano que estava em 2% vol. foi reduzido para 1,5% vol, ou seja, diminuindo em média 0,5% vol. a cada reavaliação.

Parâmetro	9:58	10:10	10:25	10:40	11:16	11:32	11:59
FC (bpm)	82	91	79	88	88	88	81
FR (mpm)	24	23	20	20	20	20	15
Temperatura (°C)	38.3	38.3	38.3	38.3	38.4	38.5	38.9
PAS (mmHg)	92	92	89	92	91	88	88
PAM (mmHg)	52	52	58	63	72	62	55
Capnografia (EtCO <sub>2</sub> )	58	58	56	56	61	60	69
Oximetria (SpO <sub>2</sub> )	97	98	96	99	97	97	98

**Tabela 8:** Parâmetros fisiológicos examinados no trans-anestésico. Fonte: a autora (2022). FC = frequência cardíaca; bpm = batimentos por minuto; FR = frequência respiratória; rpm = respirações por minuto; °C = grau Celsius; mmHg = milímetros de mercúrio. Fonte: Autora (2022).

A cirurgia durou 1 hora e 14 minutos e as IC duraram 2 horas e 8 minutos, contudo, 15 minutos antes que o procedimento chegasse ao fim foram desligadas as IC de cetamina, lidocaína e dexmedetomidina, permanecendo apenas a IC de remifentanil até o fim da

manipulação cirúrgica. A recuperação pós-anestésica imediata ocorreu sem alterações dignas de nota e nenhuma intercorrência foi registrada durante toda a monitoração anestésica.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A anestesia balanceada pode ser caracterizada como anestesia multimodal, onde são utilizadas medicações de ações diferentes mas com atuação sinérgica objetivando a manutenção adequada do plano anestésico do paciente justamente com aprimoramento dos efeitos desejáveis e a diminuição dos efeitos adversos (ILKIW, 1999). O paciente em questão possuía comportamento tranquilo e dócil, permitindo a cateterização e possibilitando realização da MPA pela via endovenosa ao invés da intramuscular.

O protocolo de anestesia balanceada foi determinado a partir dos exames laboratoriais e exame físico do animal, segundo Duke (2013), Beier (2019), Cortopassi (2019) o objetivo da escolha da anestesia parcial intravenosa é promover a diminuição das doses dos fármacos indutores e halogenados, visando a redução da depressão cardiorrespiratória, retorno anestésico satisfatório, diminuição da toxicidade dos fármacos e diminuir o acúmulo dos anestésicos no organismo do paciente (DOHERTY & VALVERDE, 2006).

A utilização de agonistas de receptores  $\alpha$ -2-adrenérgicos pela via IV em doses baixas por infusão contínua (IC), não provoca alterações significativas no sistema respiratório, em contrapartida pode potencializar os efeitos depressores dos opioides ou outros fármacos utilizados na anestesia geral (SALMENPERÄ et al., 1994; KUUSELA et al., 2003; LIN et al., 2008). No caso aqui descrito, utilizando dexmedetomidina e remifentanil como medicação pré-anestésica, foram observados excitação transitória seguido de relaxamento muscular, depressão da frequência respiratória e sedação, sendo efeitos esperados.

A analgesia prévia foi de extrema importância para esse caso, pois ao utilizar essas duas drogas como MPA, promoveu-se a inibição das substâncias relacionadas com a fisiopatogenia da dor, o remifentanil pela ativação das proteínas G localizadas na membrana, levando a inibição da adenilciclase, ativação dos canais de K<sup>+</sup> (inibe a liberação do GABA) e supressão dos canais de Ca<sup>++</sup> nas fibras pré-sinápticas (GONÇALVES et al., 2021, FANTONI e MASTROCINQUE, 2011) e a dexmedetomidina pela redução em até 90% de catecolaminas circulantes, conseqüentemente, reduzindo a excitação do SNC, promovendo a sedação pela ativação dos autorreceptores supraespinhais e analgesia pela ativação de heterorreceptores

localizados no corno dorsal da medula espinal, no qual os autorreceptores possuem a função de modular de forma descendente os estímulos aferentes nociceptivos (FANTONI; CORTOPASSI, 2010; AGHAJANIAN; VANDERMAELEN, 1982; BHANA; GOA; MCCLELLAN, 2000; SCHOLZ; TONNER, 2000).

Os efeitos analgésicos da dexmedetomidina, assim como os efeitos indesejáveis, são dose-dependentes e estão associados ao potencial aumento da pressão arterial (PA), arritmia sinusal com pausa sinusal, bloqueio atrioventricular de primeiro e segundo grau (FANTONI; CORTOPASSI, 2010) e bradicardia compensatória, portanto, preconizou-se a utilização em dose 1 µg/kg/hr, segundo descrito por Boff et al. (2022), onde as doses podem variar de 0,1 a 4,5 µg/kg/h.

O remifentanil, por ser um fármaco que atua nos receptores  $\mu$  de forma seletiva e é classificado como um opioide de ultracurta duração, não possuindo efeito acumulativo, provoca perda de consciência e efeito analgésico satisfatório pois atua na nocicepção, modulação e percepção da dor no SNC, reduzindo os efeitos indesejáveis e levando ao retorno anestésico rápido (Gonçalves et al., 2021), a taxa utilizada no caso foi de 10µg/kg/hr, corroborando com estudos feitos por Mata et al. (2010) e Glass et al. (1999), os quais reportaram que o uso de IC da droga varia de 0,1 a 0,2 µg/kg/min, possibilitando grau de analgesia desejada para o paciente supracitado.

Após 10 minutos da realização da MPA, foi administrado propofol como fármaco indutor associado a co-indução da dexmedetomidina e do remifentanil. O propofol promove anestesia satisfatória e rápida recuperação que, comparado a outros fármacos, provoca efeitos adversos mínimos com relação aos parâmetros hemodinâmicos (KAY et al., 1977; LUMB & JONES; GRIMM et al., 2017). O *bolus* inicial do fármaco foi de 0,5mg/kg/min por 2 minutos, obtendo ótima indução anestésica.

Segundo Mannarino (2002) a taxa de infusão mínima para promover abolição aos estímulos dolorosos foi de 1,25mg/kg/min, porém no caso descrito o fármaco foi utilizado apenas para indução anestésica. Ao realizar a indução foi observado excitação transitória com nistagmo, sendo estabilizado ao longo do tempo de indução. Devido a atividade subcortical não epiléptica do propofol, excitação transitória pode ocorrer, demonstrando sinais clínicos de movimentos de pedalagem, nistagmo, opistótomo, mioclonia focal e outros que, geralmente, são diminuídos quando se realiza a medicação pré-anestésica (Fragata, 2004).

Os fármacos de manutenção escolhidos foram lidocaína, cetamina associados com o remifentanil e dexmedetomidina para constituir a infusão contínua visando a estabilização dos parâmetros fisiológicos do animal, diminuição do requerimento do isoflurano e manutenção de boa analgesia trans-operatória por se tratar de um procedimento doloroso.

Em estudos feitos por Valverde et al. (2022), a lidocaína em IC reduz significativamente a CAM dos anestésicos inalatórios e endovenosos, por exemplo o propofol, promovendo analgesia sistêmica e potencialização analgésica, diminuindo alterações cardiovasculares (BURNEY & DIFAZIO, 1976; FINHOLT et al., 1986). A taxa utilizada no estudo foi de 2mg/kg/hr, sendo compatível aos estudos explanados por Fantoni & Cortopassi (2010) promovendo analgesia semelhante à morfina quando trabalhada na dose 0,15 mg/kg seguido da infusão contínua de 0,001 mg/kg/min.

Segundo Duque et al. (2005), a cetamina na taxa de 10 µg/kg/min, reduz em 25% a CAM do isoflurano, e quando associado a outros fármacos reduz ainda mais a concentração dos anestésicos inalatórios. O mecanismo de ação está ligado a sua capacidade de inibição de forma não competitiva aos receptores glutamínérgicos do tipo NMDA (FANTONI; CORTOPASSI, 2010), mas quando utilizado em doses subanestésicas os efeitos adversos são suprimidos e os efeitos analgésicos são elevados.

Além disso, por se tratar de uma fratura/luxação toracolombar, a realização de bloqueio local, por exemplo, o uso da epidural, foi impossibilitada, sendo a técnica contraindicada em pacientes que sofreram traumas espinhais e/ou que possuam algum déficit neurológico, como destacado por Wetmore & Glowaski (2000).

No caso supracitado, ao associar os fármacos em IC mencionados anteriormente, foi possível observar a redução de 25% da CAM do isoflurano, não foi evidenciado alteração significativa nos parâmetros fisiológicos do paciente (FC, FR e T °C), e obteve-se ótima manutenção do plano anestésico, corroborando com estudos feitos por Duke (2013), Beier (2019) e Cortopassi (2019).

Durante a monitoração anestésica, foi identificado oscilação da PAM (52mmHg) do paciente, isso pode ser explicado pela vaporização do isoflurano do início do procedimento (2% vol.) e infusão de dexmedetomidina. Portanto, para restaurar a pressão foi diminuído gradativamente a vaporização do halogenado em 0,5% vol., mantendo a PAM entre 55 – 72 mmHg.

## **5. CONCLUSÃO**

Diante das considerações expostas na revisão de literatura e relatada do caso estudado, conclui-se que a anestesia parcial intravenosa foi realizada com segurança obtendo resultados satisfatórios. Com a associação dos fármacos supracitados, obteve-se uma diminuição do anestésico inalatório em 25% da CAM e, conseqüentemente, supressão dos efeitos indesejáveis das drogas a partir a utilização da anestesia multimodal.

Portanto, a técnica de PIVA tornou-se uma ótima alternativa para reduzir intercorrências no trans e pós-anestésico, promovendo uma recuperação anestésica satisfatória, sem dor e mantendo os parâmetros dentro do esperado para o caso.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGHAJANIAN, G.; VANDERMAELEN, C. **Alpha-2 adrenoreceptor mediated hyperpolarization of locus coeruleus neurons: intracellular studies in vivo.** Science, New York, v. 215, p. 1394-1396, 1982.

ALEIXO, G. A. S; TUDURY, E. A.; COELHO, M. C. O. C.; ANDRADE, L. S. S.; BESSA, A. L. N. G. **Tratamento da dor em pequenos animais: fisiopatologia e reconhecimento da dor (revisão de literatura: parte I).** Medicina Veterinária (UFRPE), Recife, v.10, n. 1-4, p. 19-24, 2016.

ANDRADE, S. F. Analgésicos. In:\_\_\_\_\_. **Manual de terapêutica veterinária.** 3.ed. São Paulo: Roca, 2008. Cap. 6, p. 77-88 (a).

ANDRADE, S. F. Manual de terapêutica veterinária. 2.ed. São Paulo:Roca, p. 386-387 –  
BARBOSA, F. T. **Síndrome da Infusão do Propofol.** Revista Brasileira de Anestesiologia, v. 57, n. 5, p. 539-542, 2007.

BEIER, S. L. Anestesia Intravenosa Total. In: MASSONE, Flavio. **Anestesiologia Veterinária: Farmacologia e Técnicas.** 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. cap. 7, p. 43-45.

BETHS, T.; GLEN, J.B.; REID, J. et al. **Evaluation and optimisation of a target-controlled infusion system for administering propofol to dogs as part of a total intravenous anaesthetic technique during dental surgery.** Vet. Rec., v.148. n.7, p.198-203, 2001.

BHANA, N.; GOA, K.; MCCLELLAN, K. J. **Dexmedetomidine.** Drugs, Sydney, v. 59, n. 2, p. 263-268, 2000.

BLOOR, B. C., FRANKLAND, M., ALPER, G. et al. (1992). **Haemodynamic and sedative effects of dexmedetomidine in dog.** Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics, 263(2), 690-697.



BOFF, G. A.; LIMA, C. M.; NOBRE, M. O.; GEHRCKE, M. I. **Alterações hemodinâmicas e respiratórias da infusão contínua de dexmedetomidina na anestesia geral em cães: revisão sistemática e meta-análise.** Research, Society and Development, v. 11, n. 7, e39611729980, 2022.

BOOTH, N. H. Agentes psicotrópicos. In: BOOTH, N. H., McDONALD, L. E. **Farmacologia e terapêutica em veterinária.** 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.

BRAGA, S. M. **Uso de fármacos agonistas dos receptores  $\alpha$ -2 adrenérgicos em Medicina Veterinária.** 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade de Goiás, Goiânia, 2012.

BURKLE, H.; DUNBAR, S.; VAN AKEN, H. (1996) **Remifentanil: A novel short-acting m-opiíode.** Anaesthesia & Analgesia, 83:646-651.

BURNEY, R. G., DI FAZIO, C. **Hepatic clearance of lidocaine during N<sub>2</sub>O anesthesia in dogs.** Anesth. Analg., v. 55, p. 322 - 5, 1976.

CARROLL, G. L. **Analgesics and pain. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice,** v. 29, n. 3, p. 701-717, 1999.

CLINICAL REPORT. **Guidelines for the management of pain in veterinary practice.** Australian Veterinary Practitioner, v. 26, n.4, p. 206-209, 1996.

CONCAS, A.; SANTORO, G.; SERRA, M. **Neurochemical action of the general anaesthetic propofol on the chloride ion channel with GABA receptors.** Brain res. V. 545, p. 225-232, 1991.

COPPENS, P. **The Analgesic plan: a strategy to control pain.** The European Journal of Companion Animal Practice, v.10, n.1, p.23-27, 2000.

CORTOPASSI, S. R. G. Anestesia Intravenosa. In: MASSONE, Flavio. **Anestesiologia Veterinária: Farmacologia e Técnicas**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. cap. 6, p. 37-42

DOHERTY T., VALVERDE A. **Manual de anestesia e analgesia em equinos**. São Paulo, SP. 13 Rocca, 334, 2006.

DUKE, T. **A new intravenous anesthetic agente: propofol**. Can. Vet J., v. 36, p. 181-183, 1995.

DUKE, T. **Partial intravenous anesthesia in cats and dogs**. Canadian Veterinary Journal, v. 54, n. 3, p. 276–282, 2013.

DUQUE, J.C.M., SOUZA, A.P., NUNES N., et al. **Continuous infusion of ketamine in hypovolemic dogs anesthetized with desflurane**. J Vet Emerg Crit Care. 2005;15:92-99.

FALEIROS, R. R.; ALVES, G. E.; MARQUES, A. P. **Dor aguda: vias anatômicas, bioquímica e fisiopatologia**. Caderno Técnico da Escola de Veterinária da UFMG, n. 21, p. 5-14, 1997.

FANTONI, D. T. et al. Anestésicos inalatórios. In: SPINOSA, H. S.; GÓRNIAC, S. L.; BERNARDI, M. M (Ed). **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 119-131.

FANTONI, D. T. Fatos históricos: a dor como sinal vital; a ética no tratamento da dor; princípios básicos de farmacocinética e farmacodinâmica dos analgésicos para alívio da dor. In: FANTONI, D. T. **Tratamento da dor na clínica de pequenos animais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. cap. 1-3, p. 3-27.

FANTONI, D. T.; MASTROCINQUE, S. Fisiopatologia da dor aguda. In: FANTONI, D. T. **Tratamento da dor na clínica de pequenos animais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

FINHOLT, D. A., et al. **Lidocaine pharmacokinetics in children during general anesthesia**. Anesth. Analg., v. 65, p. 277 – 82, 1986.

FRAGATA, F. S. **Avaliação eletrocardiográfica e da pressão arterial na indução anestésica com propofol e na manutenção com isoflurano ou infusão contínua de propofol em cães.** 2004. 33. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

GLASS, P.S.A.; GAN, T.J.; HOWELL, S. (1999) **A review of pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanyl.** *Anesthesia & Analgesia*, 89:7-14.

GONÇALVES, T. P.; ATAN, J. B. C. D.; CAVALCANTI, P. S D.; MENDES, F. L. F.; JORGE, S. F.; BASTOS, C. F. A. **Controle da dor transoperatória com uso de opioídes de curta duração em cães e gatos - revisão de literatura.** Editora UNIFESO. v. 2, n.1, (2021).

GROSS M. E.; GIULIANO E. A. Pacientes com doença ocular. **Lumb & Jones: Anestesiologia e Analgesia Veterinária.** p. 1046. São Paulo – SP, 2013.

HULSE, D. A.; JOHNSON, A. L. Fundamentos da cirurgia ortopédica e tratamento de fraturas. In: FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais.** São Paulo: Rocca, 2005. Cap 28, p. 787-853.

JULIÃO, G. H.; ABIMUSSI, C. J. X. **Uso de dexmedetomidina em Medicina Veterinária: revisão de literatura / Use of dexmedetomidine in Veterinary Medicine: literature review.** *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP / Journal of Continuing Education in Animal Science of CRMV-SP.* São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 17, n. 1, p.26-32, 2019.

KAY B, ROLLY G. I.C.I. 35868, **a new intravenous induction agent.** *Acta Anaesth Belg* 1977; 28(4): 303–316.

KUUSELA, E., VAINIO, O., SHORT, C. E. et al. (2003). **A comparison of propofol infusion and propofol/isoflurane anaesthesia in dexmedetomidine premedicated dogs.** *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 26(3), 199-204.

LAMONT, L. A.; TRANQUILLI, W. J. **Physiology of Pain**. The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. Philadelphia:Saunders, 2000.

LI, J.Y.M.; NORTHOVER, B.J. **Antiarrhythmic and electrophysiological effects of amiodarone, lignocaine, and penticainide in anaesthetized rats**. *Cardiovasc. Res.*, v.26, p.1116-1120, 1992.

LIMA, E. F. **Anestesia total intravenosa em cães e gatos – Revisão de literatura**. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2014.

LIN, G., ROBBEN, J. H., MURRELL, J. C. et al. (2008) **Dexmedetomidine constant rate infusion for 24 hours during and after propofol and isoflurane anaesthesia in dogs**. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 35(2), 141-153.

LUMB & JONES. **Anestesiologia e analgesia em veterinária**. Kurt A. Grimm... [et al.]; Revisão técnica Flavio Massone; Tradução Idilia Vanzellotti, Patricia Lydie Voeux, Roberto Thiesen. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017.

MACDOUGALL LM, HETHEY JA, LIVINGSTON A, et al. **Antinociceptive, cardiopulmonary, and sedative effects of five intravenous infusion rates of lidocaine in conscious dogs**. *Vet Anaesth Analg* 2009; 36: 512–522.

MANNARINO, R. **Determinação da taxa de infusão mínima de propofol e propofol associado a lidocaína em cães (canis familiaris)**. 2002. 111 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade Estadual de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002. p. 254, 2002.

MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas**.4.ed. Rio de Janeiro: 21 Guanabara Koogan, 326p. 2003.

MATA, L. B. S. C.; POMPERMAYER, L. G.; FAVARATO, E. S.; JUNIOR, J. D. C.; NEVES, C. D.; PEREIRA, T.; NETO, N. M. A. **Anestesia por infusão contínua de propofol associado**

**ao remifentanil em gatos pré-tratados com acepromazina.** Rev. Ceres, Viçosa, v. 57, n.2, p. 198-204, mar/abr, 2010.

MESSLINGER, K. **What is a nociceptor?** Anaesthetist, v. 46, n. 2, p. 142-53, 1997.

MILLER, B.D.; THAMES, M.D.; MARK, A.L. **Inhibition of cardiac sympathetic nerve activity during intravenous administration of lidocaína.** J. Clin. Invest., v.71, p.1247-1253, 1983.

MOREIRA, J. C.; CREDIE, R. G. Considerações anestésicas na emergência. In: RABELO, R. C.; CROWE, D. T. **Fundamentos de terapia intensiva veterinária em pequenos animais: condutas no paciente crítico.** Rio de Janeiro: L. F. Livros de Veterinária, 2005. p. 483-493.

MUIR III, W. W.; HUBBELL, A.E; SKARDA, T. R.; BEDNARKI, M. R. **Manual de anestesia veterinária.** 2001. 3ed. Porto Alegre: Artmed Editora. Cap. 9. P. 126-127.

MUIR III, W.; GADAWSKI, J. E. **Respiratory depression and apnea induced by propofol in dogs.** Am. J. Vet. Res., Shaumburg, v. 59, n. 2, p. 157-161, 1998.

MUIR, W. W. Cardiovascular system. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. (Ed.). **Lumb & Jones' veterinary anesthesia and analgesia.** 4. ed. Ames: Blackwell, 2007. p.61-116

NOLAN, A. **Total intravenous anaesthesia in dogs.** Disponível em: <<http://www.vin.com/proceedings>> Acesso em 04 de setembro de 2022.

OLIVA, V. N. L. S.; FANTONI, D. T. Anestesia inalatória. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. (Org.). **Anestesia em cães e gatos.** 2. ed. São Paulo: Roca, 2010. p. 246-258.

PLUNKETT SJ, MCMICHAEL M. **Cardiopulmonary resuscitation in small animal medicine: an update.** Journal Veterinary Internal Medicine. 2008;22(1):9-25.

POZZI, A.; MUIR, W. W.; TRAVERSO, F. Prevention of central sensitization and pain by N-methyl-D-aspartate receptor antagonists. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. 2006. 228, 53-60.

PYPENDOP, B. H., BARTERA, L. S., STANLEY, S. D. et al. (2011). **Hemodynamic effects of dexmedetomidine in isoflurane-anesthetized cats**. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 38(6), 555-567.

QUASHA, A. L. et al. **Determination and applications of MAC**. *Anesthesiology*, v. 53, n. 4, p. 315-334, 1980.

SALMENPERÄ, M. T., SZLAM, F., HUG, C. C. J. R. (1994). **Anesthetic and hemodynamic interactions of dexmedetomidine and fentanyl in dogs**. *Anesthesiology*, 80(4), 837-846.

SCHOLZ, J.; TONNER, P. H. **Alpha 2 adrenoceptor agonists in anaesthesia: a new paradigm**. *Current Opinion in Anaesthesiology*, London, v. 13, n. 4, p. 437-442, 2000.

SHAFER, L.; STANKI, D. R. **New intravenous anesthetics**. *Refresher courses in anesthesiology*, Philadelphia, v. 19, 153-164, 1991.

TAYLOR MB, GROUNDS RM, MULROONEY PD, et al. **Ventilatory effects of propofol during induction of anaesthesia. Comparison with thiopentone**. *Anaesthesia* 1986. 41(8): 816–820.

THUMON, J.C.; TRANQUILLI, W.J.; BENSON, G.J. **Lumb & Jones veterinary anesthesia**. Em: *Horses*. 5.ed. Williams &Wilkins, Cap.46, P.857-864, 2017.

TRANQUILLI, W. J.; GRIMM, K. A.; LAMONT, L. A. Terminologia, fisiologia, reconhecimento e estratégias clínicas para tratamento da dor. In:\_\_\_\_\_. **Tratamento da dor para o clínico de pequenos animais**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2005. Seção 1, p. 1-12.

VALADÃO, C.A.A. Anestésicos dissociativos. IN: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, SRG. **Anestesia de Cães e Gatos**. 2ª ed. São Paulo: Roca, p. 237-245, 2010.

VALVERDE A, DOHERTY TJ, HERNANDEZ J, DAVIESY W. **Effect of intravenous lidocaine on isoflurane MAC in dogs.** Proceedings of the American College of Veterinary Anesthesiologists 27th Annual Meeting, Orlando, October, 2002, v. 30, p. 104.

VIANNA, P.T.G. **Anestesia venosa: técnicas e indicações.** In: YAMASHITA, A.M. et al. Anestesiologia. 5.ed. São Paulo: Atheneu, 2001.cap.27, p. 539-549.

VIDEIRA, R. L. R. & CRUZ, J. R. S. **Remifentanil na Prática Clínica.** Revista Brasileira de Anestesiologia Vol. 54, Nº 1, Janeiro - Fevereiro, 2004.

WETMORE, L. A.; GLOWASKI, M. M. **Epidural analgesia in veterinary critical care.** Clin Tech Small Anim Pract, v. 15, n. 3, p. 177-188, 2000.

XU, H., AIBIKI, M., SEKI, K. et al. (1998). **Effects of Dexmedetomidine, an alpha 2-adreno-receptor agonist, on renal sympathetic nerve activity, blood pressure, heart rate and central venous pressure in urethane-anesthetized rabbits.** Journal of the Autonomic Nervous System, 71(1), 48-54.

ZACHEU, J. **Avaliação da associação de propofol e de cloridrato de alfentanil na manutenção anestésica por infusão contínua em cães pré-medicados com acepromazina.** 2004, 146p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, Universidade estadual Paulista, Botucatu.

# ANEXO A



## FICHA PARA PROCEDIMENTOS ANESTÉSICOS

Nome do paciente:	Tutor:	Contato:	Ficha (SISTEMA):	Ficha Anestésica Nº:
Raça:	Espécie:	Idade:	Peso:	ASA I II III IV V
Anestesiologista:	Auxiliar:	Cirurgião:	Auxiliar:	Procedimento:

### AVALIAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA

HORA:	FC:	FR:	MUCOSAS:	TTC:	JELUM:	NÍVEL DE DOR
TTC:	PA:	PULSO:	GLUCEMIA:	HIDRATAÇÃO:	( ) SBO ( ) SBO ( ) SBO	Sem dor Dor intensa
					ADNS:	ESTADO
						( ) ALERTA ( ) TRANQUILO ( ) DEPRIMIDO
					ALTERAÇÕES:	

ALERGIAS:	CIRURGIAS ANTERIORES:	Medicações de uso contínuo
VÔMITO:	ANESTESIAS ANTERIORES:	Fármaco: Dose: Obs.:
DIARREIA:	GBS:	

Exames laboratoriais:	Exames de imagem:
HT	ECO
PPT	ALB
URÉIA	ALT
OUTROS:	ACT
	PIAC
	CREAT
	RAIO-X
	ULTRA
	OUTROS

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Data

Assinatura e Carimbo do Anestesiologista Responsável

Medicação pré-anestésica		Obs.:
Fármaco:	Dose:	Via:
	Sedação:	( ) Nenhuma ( ) Leve ( ) Satisfatória ( ) Intensa
	Indução	Obs.:
Fármaco:	Dose:	Via:

<b>Anestesia Local</b>	<b>Anestesia Inalatória</b>	<b>Fluidoterapia</b>
Fármaco:	Fármaco:	NsC10,9%
Dose:	O <sub>2</sub> (L/min):	Glicosado
Técnica:		Ringer c/ Lactato
		Vol.:
		Vol.:
<b>Medicação Transarrestética</b>		
Fármaco:	Dose:	Via:
<b>Infusões contínuas</b>		
Fármaco:	Dose:	Via:

LEGENDA:  
 • FC  
 o FR  
 A PAS  
 -PAM  
 V PAD  
 Δ ETCO<sub>2</sub>  
 C Início  
 Z Término

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
210																															
200																															
190																															
180																															
170																															
160																															
150																															
140																															
130																															
120																															
110																															
100																															
90																															
80																															
70																															
60																															
50																															
40																															
30																															
20																															
10																															
0																															

TTC  
SO<sub>2</sub>  
%  
T<sub>res</sub>