



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**RELATORIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO) NA ÁREA  
DE ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA DE PEQUENOS ANIMAIS**

**PROTOCOLO ANESTÉSICO COM USO DA MEDICAÇÃO ZENALPHA® PARA  
OVARIECTOMIA EM CADELA – RELATO DE CASO**

**TAINÁ CARRETTA**

RECIFE, 2024



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**RELATORIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO) NA ÁREA  
DE ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA DE PEQUENOS ANIMAIS**

**PROTOCOLO ANESTÉSICO COM USO DA MEDICAÇÃO ZENALPHA® PARA  
OVARIECTOMIA EM CADELA – RELATO DE CASO**

Trabalho realizado como exigência para  
obtenção do grau de Bacharel em Medicina  
Veterinária, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>  
Daniela Maria Bastos de Souza.

**TAINÁ CARRETTA**

RECIFE, 2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Bibliotecário(a): Ana Catarina Macêdo – CRB-4 1781

C315p Carretta, Tainá.

Protocolo anestésico com uso da medicação Zenalpha® para ovariectomia em cadela: Relato de caso / Tainá Carretta. - Recife, 2024.

70 f.; il.

Orientador(a): Daniela Maria Bastos de Souza.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Medicina Veterinária, Recife, BR-PE, 2024.

Inclui referências.

1. Anestesiologia . 2. Analgesia . 3. Medicamentos veterinários . I. Souza, Daniela Maria Bastos de, orient. II. Título

CDD 636.089



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**RELATORIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO) NA ÁREA  
DE ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA DE PEQUENOS ANIMAIS**

**PROTOCOLO ANESTÉSICO COM USO DA MEDICAÇÃO ZENALPHA® PARA  
OVARIECTOMIA EM CADELA – RELATO DE CASO**

Relatório elaborado por

**Tainá Carretta**

Aprovado em: 13/09/24

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Profa. Dra. Daniela Maria Bastos de Souza**  
Departamento de Medicina Veterinária (UFRPE)

---

**Dr. Rômulo Nunes Rocha**  
Departamento de Medicina Veterinária (UFRPE)

---

**M. V. Carlos Eduardo de Oliveira Alves**  
Médico Veterinário Autônomo

Dedico este trabalho à meus pais, Norma e Francesco, que sob muito sol, me permitiram caminhar até aqui na sombra.

## AGRADECIMENTOS

Sempre pensei muito sobre o que eu iria escrever quando chegasse a hora de agradecer a todos aqueles que me ajudaram durante a caminhada até aqui, e a realidade é que são tantas pessoas que páginas não seriam o suficiente para tamanha gratidão.

Acima de tudo, e, em primeiro lugar, gostaria de agradecer da parte mais profunda do meu coração aos meus pais, Norma Siqueira e Francesco Carretta, que nunca, em momento algum da minha vida, deixaram de me incentivar ou de medir esforços para me fazer feliz e para que eu pudesse me tornar uma pessoa melhor. É muito recompensador e tudo se torna mais fácil quando se cresce em um lar feliz e com amor. Obrigada, mãe, por seu infundo amor e bondade, você é a parte mais coração do meu ser. Obrigada, pai, por todo interesse e companhia, você é a minha parte mais racional. Mesmo sem entender o que eu estudava, estiveram do meu lado, interessados. Amo vocês de todo o coração e minha gratidão ultrapassa os limites da razão.

Ao meu bem mais precioso que, infelizmente, me deixou, meu gato Eduardo, que me deu todo seu amor e companhia durante seus 13 anos comigo, obrigada, Dudu. Te tenho marcado nas minhas melhores lembranças e sofro todos os dias sem sua presença perto de mim. Você é o precursor de tudo isso e dedico minha futura carreira a você. Te amo para sempre!

À minha irmã “bichológica”, Magali, que infelizmente também nos deixou antes que eu conseguisse apresentar este trabalho, mas que se fez presente em todas as situações. Te amo do fundo do meu coração e obrigada pela companhia e amor inesgotável por todos aqueles que te circundaram. Você me inspira a ser capaz e faz falta todos os dias. Obrigada. Te amo para sempre!

Ao meu melhor amigo e companheiro, Luizinho, a pessoa que mais me entende e me ajuda nas coisas básicas e complexas do dia a dia, sua ajuda foi fundamental para eu me entender, melhorar e seguir. Não tenho palavras para te agradecer por todo o incentivo e paciência, você me tornou e me torna todos os dias uma pessoa melhor. Te amo.

Aos meus amigos da faculdade que, mesmo sendo uma época extraordinariamente boa, me fizeram seguir pelos dias com uma extrema leveza e felicidade. A ajuda de vocês foi algo que dinheiro algum poderia pagar, pois, de graça, ganhei minha maior riqueza dessa época que perdurará, a amizade de vocês. Matheus, Natália, Carol, Laura e Marília, obrigada por tudo, amo vocês! Ao grupo da (entre muitas aspas) “Igreja” que foi meu suporte durante essa caminhada universitária, faço questão de levá-los para a vida, pois a presença de vocês torna tudo mais leve e engraçado. Amo vocês. E aos amigos que fiz ao longo do curso e que são essenciais na minha vida e sou pura gratidão, Cadu, Adryell, Caio e Lígia, amo vocês!

Aos meus professores que, com muito amor ao que fazem, me fizeram apaixonar ainda mais por esse curso que me trouxe tantas felicidades. Professora Dani, minha mãe universitária, sou grata a você pelo resto da vida por todos os ensinamentos e paciência. Te vejo como uma inspiração e tomara que eu tenha a capacidade de me tornar pelo menos metade do que você é.

À Rômulo, que foi meu maior professor, mesmo não lecionando, mas me ensinou a experiência prática, respeitosa e didática à qual poucos têm esse dom. Desde o primeiro período não mediu esforços para me ensinar tudo várias e várias vezes. Sou eternamente grata a você.

Ao Professor Leucio, que me deu a oportunidade de desbravar novos horizontes na Itália e conhecer pessoas maravilhosas, meu muito obrigada!

Ai amici che ho fatto a Napoli, Italia, grazie per tutti gli insegnamenti e la pazienza. Grazie per avermi rallegrato nei giorni tristi e per avermi trattata come una del gruppo. Cristina, Miriam, Veronica, Fabiana, Laura e Giovanni. E alle compagne di Padova, professoressa Giulia, professoressa Maria Elena e Aurora.

Alla mia famiglia, Fiorella, Piegiovanni e Lucia, nulla sarebbe stato possibile senza il vostro aiuto e sostegno. La vostra compagnia è stata essenziale. Grazie di tutto, vi amo.

Por último e não menos importante, àquele que me trouxe novamente luz aos olhos após a tristeza da perda. Jorginho, você me faz feliz e trouxe meu sorriso de volta, obrigada por existir. Te amo.

Obrigada a todos, sem vocês e sem amor, eu nada seria! Amo todos vocês!

*"Afinal, aquilo que amamos sempre será parte de nós."*

Harry Potter

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b> (A) FACHADA DO OVUD UNINA. (B) RECEPÇÃO DO OVUD UNINA. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024).....	19
<b>FIGURA 2.</b> (A) SALA DE TRICOTOMIA. (B) SALA DE CIRURGIA DE TECIDOS MOLES, CIRURGIAS DE EMERGÊNCIA E EXPERIMENTAIS. (C) SALA DE CIRURGIA DE ORTOPEDIA E NEUROLOGIA. (D) ARMÁRIO COM SUPRIMENTOS ANESTÉSICOS. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024). ....	20
<b>FIGURA 3.</b> CONSULTÓRIO DE CONSULTAS PRÉ-ANESTÉSICAS. FONTE: SITE OFICIAL DA UNINA (WWW.MVPA-UNINA.ORG/OSPEDALE/OSPEDALEVET.COM). ....	21
<b>FIGURA 4.</b> (A) INTERNAÇÃO E TERAPIA INTENSIVA. (B) SALA INTERNAÇÃO. (C) SALA DE TERAPIA INTENSIVA. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024). ....	21
<b>FIGURA 5.</b> (A) ENTRADA DO CAMPUS DI AGRIPOLIS. (B) ENTRADA DO OVUD DA UNIPD. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024). ....	22
<b>FIGURA 6.</b> SALA DE CIRURGIA DE GRANDES ANIMAIS DO OVUD UNIPD. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024).....	23
<b>FIGURA 7.</b> SALA DE CIRURGIA DE PEQUENOS ANIMAIS DO OVUD UNIPD. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024).....	24
<b>FIGURA 8.</b> VAPORIZADORES CALIBRADOS PARA ISOFLURANO. (A) UNINA. (B) UNIPD. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024).....	25
<b>FIGURA 9.</b> ANIMAL SEDADO SENDO TRICOTOMIZADO PARA REALIZAÇÃO DE PROCEDIMENTO CIRÚRGICO NO OVUD UNINA. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024). ....	26
<b>FIGURA 10.</b> ANIMAL ENTUBADO E SENDO COLOCADO SOB MONITORAÇÃO NO OVUD UNINA. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024). ....	27
<b>FIGURA 11.</b> ANIMAL ACORDANDO DA ANESTESIA NO OVUD UNINA. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024). ....	28
<b>FIGURA 12.</b> ANIMAL ANESTESIADO PARA REALIZAÇÃO DE CIRURGIA OFTÁLMICA NO OVUD UNINA. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024). ....	28
<b>FIGURA 13.</b> ANIMAIS ANESTESIADOS PARA REALIZAÇÃO DE PROCEDIMENTO ODONTOLÓGICO NO OVUD UNINA. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024). ....	29
<b>FIGURA 14.</b> ANIMAL SEDADO PARA REALIZAÇÃO DE USG NO OVUD UNINA. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024).....	29
<b>FIGURA 15.</b> ANIMAL SEDADO PARA REALIZAÇÃO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NO OVUD UNIPD. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024).....	30

<b>FIGURA 16. RECUPERAÇÃO ANIMAIS DE COMPANHIA APÓS PROCEDIMENTOS NO OVUD UNIPD. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024).</b> .....	31
<b>FIGURA 17. RECUPERAÇÃO ANIMAL APÓS CIRURGIA DE HÉRNIA UMBILICAL ESTRANGULADA NO OVUD UNIPD. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024).</b> .....	32
<b>FIGURA 18. CIRURGIA DE CASTRAÇÃO EM CAVALO OVUD UNIPD. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024).</b> .....	32
<b>FIGURA 19. ALPACA INTERNADA PARA AVALIAÇÃO DE COMPACTAÇÃO INTESTINAL OVUD UNIPD. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024).</b> .....	33
<b>FIGURA 20. FICHA COM DADOS DO ANIMAL. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024).</b> .....	56
<b>FIGURA 21. MONITOR MULTIPARAMÉTRICO DATEX-OHMEDA DA MARCA GE® E MONITOR MULTIPARAMÉTRICO VETA 5 DA MARCA MINDRAY ANIMAL CARE. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024).</b> .....	57
<b>FIGURA 22. ESFIGMOMANÔMETRO DIGITAL DA MARCA PETTRUST PLUS. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024).</b> .....	58
<b>FIGURA 23. EXECUÇÃO DA INFILTRAÇÃO DE BUPIVACAÍNA EM FERIDA CIRÚRGICA. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024).</b> .....	59
<b>FIGURA 24. ANIMAL ESTABILIZADO SOB ANESTESIA GERAL. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024).</b> .....	60
<b>FIGURA 25. ANIMAL ESTABILIZADO SOB ANESTESIA GERAL. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024).</b> .....	60
<b>FIGURA 26. PACIENTE NO PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO EM OBSERVAÇÃO. FONTE: ARQUIVO PESSOAL (2024).</b> .....	63

## LISTA DE GRÁFICOS E TABELA

<b>GRÁFICO 1.</b> PERCENTUAL DOS TIPOS DE PROCEDIMENTOS ANESTÉSICOS ACOMPANHADOS/REALIZADOS DURANTE O ESO NO OVUD/UNINA. ....	34
<b>GRÁFICO 2.</b> RELAÇÃO ENTRE OS TIPOS DE ANESTESIA GERAL ACOMPANHADAS/REALIZADAS DURANTE O ESO NO OVUD/UNINA.....	34
<b>GRÁFICO 3.</b> RELAÇÃO ENTRE AS ESPÉCIES ANESTESIADAS DURANTE O ESO NO OVUD/UNINA. ....	35
<b>GRÁFICO 4.</b> SEXO DOS ANIMAIS ANESTESIADOS NAS ESPÉCIES ATENDIDAS DURANTE O ESO NO OVUD/UNINA. ....	36
<b>GRÁFICO 5.</b> IDADE DOS ANIMAIS ANESTESIADOS DURANTE O ESO NO OVUD/UNINA.....	36
<b>GRÁFICO 6.</b> RELAÇÃO ENTRE ANIMAIS SRD E ANIMAIS COM RAÇA NAS ESPÉCIES CANINA E FELINA ACOMPANHADOS DURANTE O ESO NO OVUD/UNINA. ....	37
<b>GRÁFICO 7.</b> PRINCIPAIS RAÇAS ACOMPANHADAS DURANTE O ESO NO OVUD/UNINA. ....	37
<b>GRÁFICO 8.</b> QUANTIDADES DE PROCEDIMENTOS ACOMPANHADOS DE ACORDO COM O SISTEMA DURANTE O ESO NO OVUD/UNINA.....	38
<b>GRÁFICO 9.</b> QUANTIDADES DE PROCEDIMENTOS ACOMPANHADOS DE ACORDO COM O SISTEMA DURANTE O ESO NO OVUD/UNIPD. ....	39
<b>GRÁFICO 10.</b> PARÂMETROS DO PACIENTE NO PERÍODO TRANSOPERATÓRIO. ....	61
<b>TABELA 1.</b> PARÂMETROS DO PACIENTE NO PERÍODO TRANSOPERATÓRIO EM HORÁRIOS ESPECÍFICOS. ....	62

## LISTA DE ABREVIATURAS

® - Marca registrada  
% - Porcentagem  
°C - Graus Celsius  
**a2a** - Alfa-2 adrenérgicos  
**AAFP** - American Association of Feline Practitioners  
**AAHA** - American Animal Hospital Association  
**AL** - Anestésico Local/Anestésicos Locais  
**ALR** - Anestesia Locorregional  
**ASA** - American Association of Anesthesiologists  
**bpm** - Batimentos Por Minuto  
**Ca** - Cálcio  
**Cm** - Centímetros  
**COX** - Ciclooxygenase  
**DMV** - Departamento de Medicina Veterinária  
**EAEVE** - European Association of Establishments of Veterinary Education  
**ESO** - Estágio Supervisionado Obrigatório  
**ECG** - Eletrocardiograma  
**ECO** - Ecocardiograma  
**EtCO2** - Pressão parcial de dióxido de carbono expirado  
**EtISO** - Concentração de Isoflurano no Gás Expirado  
**FC** - Frequência Cardíaca  
**FR** - Frequência Respiratória  
**h** - Hora  
**H<sub>2</sub>O** - Água  
**Hg** - Mercúrio  
**Ht** - Hematócrito  
**Hz** - Hertz  
**IM** - Intramuscular  
**IV** - Intravenoso  
**K** - Potássio  
**Kg** - Quilograma  
**L** - Litro  
**Mcg** - Micrograma  
**Mg** - Miligrama  
**ml** - Mililitro  
**mm** - Milímetro  
**mpm** - Movimentos Por Minuto  
**Nº** - Número  
**Na** - Sódio  
**NMDA** - N-Metil D-Aspartato  
**OVE** - Ovariectomia  
**OVUD** - Hospital Veterinário Didático  
**PAD** - Pressão Arterial Diastólica  
**PAM** - Pressão Arterial Média  
**PAS** - Pressão Arterial Sistólica  
**PEEP** - Pressão Positiva ao Final da Expiração  
**PIVA** - Anestesia Parcial Intravenosa  
**PPT** - Proteína Plasmática Total

**s** - Segundo

**SC** - Subcutâneo

**SNC** - Sistema nervoso central

**SpO<sub>2</sub>** - Saturação Periférica de Oxigênio na Hemoglobina

**SRD** - Sem Raça Definida

**TC** - Turgor Cutâneo

**TIVA** - Anestesia Total Intravenosa

**TPC** - Tempo de Preenchimento Capilar

**UFRPE** - Universidade Federal Rural de Pernambuco

**UNINA** - Universidade de Nápoles

**UNIPD** - Universidade de Pádua

**US** - Ultrassonografia

**VCM** - Volume Corpuscular Médio

**WSAVA** - World Small Animal Veterinary Association

## RESUMO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), componente curricular obrigatório do curso de bacharelado em Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), possui uma carga horária total de 420 horas e se caracteriza como uma atividade essencial de qualificação profissional para os alunos do último período do curso. Durante o ESO, os discentes têm a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo da graduação, capacitando-se para o exercício prático da profissão. Este relatório tem como objetivo descrever o ESO realizado entre 1º de abril e 14 de junho de 2024, dividido entre o Ospedale Veterinario Universitario Didattico da Universidade de Nápoles e o Ospedale Veterinario Universitario Didattico da Universidade de Pádua, ambos localizados na Itália. O relato destaca um caso clínico de ovariectomia em um cão doméstico (*Canis lupus familiaris*), utilizando a medicação Zenalpa<sup>®</sup>, composta por cloridrato de medetomidina (0,5 mg, agonista alfa-2) e cloridrato de vatinoxan (10 mg, antagonista alfa-2), associando-se à anestesia inalatória com isoflurano e analgesia com metadona, complementada pela infiltração subcutânea de bupivacaína na incisão cirúrgica após a intervenção. Conclui-se, portanto, que a associação da analgesia multimodal com Zenalpa<sup>®</sup> e metadona, em conjunto com a anestesia inalatória por isoflurano e a bupivacaína infiltrativa, representa uma estratégia eficaz para promover analgesia durante e após a ovariectomia em cadelas, garantindo maior conforto no período transoperatório.

**Palavras-chave:** Anestesiologia Veterinária; Analgesia Multimodal; Medetomidina; Vatinoxan.

## ABSTRACT

The Mandatory Supervised Internship (MSI), a required component of the undergraduate Veterinary Medicine program at the Federal Rural University of Pernambuco (UFRPE), consists of a total workload of 420 hours and is considered an essential activity for the professional qualification of students in their final semester. During the MSI, students have the opportunity to apply the knowledge acquired throughout their studies, preparing them for practical professional activities. This report aims to describe the MSI carried out between April 1st and June 14th, 2024, divided between the Ospedale Veterinario Universitario Didattico at the University of Naples and the Ospedale Veterinario Universitario Didattico at the University of Padua, both located in Italy. The report highlights a clinical case of ovarioectomy in a domestic dog (*Canis lupus familiaris*), utilizing Zenalpha<sup>®</sup> medication, composed by medetomidine hydrochloride (0,5 mg, an alpha-2 agonist) and vatinoxan hydrochloride (10 mg, an alpha-2 antagonist), combined with inhalational anesthesia using isoflurane and analgesia with methadone, complemented by subcutaneous infiltration of bupivacaine at the surgical incision site after the procedure. It is concluded that the combination of multimodal analgesia using Zenalpha<sup>®</sup> and methadone, along with inhalational anesthesia with isoflurane and infiltrative bupivacaine, represents an effective strategy to provide analgesia during and after ovarioectomy in female dogs, ensuring greater comfort during the perioperative period.

**Keywords:** Veterinary Anesthesiology; Multimodal Analgesia; Medetomidine; Vatinoxan.

## SUMÁRIO

1. CAPÍTULO 1 – Relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório.....	18
1.1. INTRODUÇÃO .....	18
1.2. DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DE ESTÁGIO .....	18
1.2.1. HOSPITAL VETERINÁRIO UNIVERSITÁRIO DIDÁTICO (OVUD) DO DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA E PRODUÇÃO ANIMAL DA UNIVERSIDADE DOS ESTUDOS DE NAPOLI (UNINA) .....	18
1.2.2. HOSPITAL VETERINÁRIO UNIVERSITÁRIO DIDÁTICO (OVUD) DO DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA E PRODUÇÃO ANIMAL DA UNIVERSIDADE DOS ESTUDOS DE PADOVA (UNIPD) .....	22
1.3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS NA UNINA E UNIPD .....	24
1.3.1. ATIVIDADES REALIZADAS NO OSPEDALE VETERINARIO DIDATTICO DA UNIVERSITÀ DI NAPOLI .....	25
1.3.2. ATIVIDADES REALIZADAS NO OSPEDALE VETERINARIO DIDATTICO DA UNIVERSITÀ DI PADOVA .....	30
1.4. CASUÍSTICA .....	33
1.4.1. UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II (UNINA) .....	33
1.4.2. UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA (UNIPD) .....	38
1.5. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	40
2. CAPÍTULO 2 – PROTOCOLO ANESTÉSICO COM USO DA MEDICAÇÃO ZENALPHA® PARA OVARIECTOMIA EM CADELA – RELATO DE CASO .....	41
2.1. INTRODUÇÃO .....	43
2.2. REVISÃO DA LITERATURA.....	44
2.2.1. ALFA-2 AGONISTAS .....	46
2.2.2. ANTAGONISTAS ALFA-2 ADRENÉRGICOS .....	47
2.2.3. OPIOIDES.....	48
2.2.4. ANESTÉSICOS LOCAIS.....	49
2.2.5. INFILTRAÇÃO DE ANESTÉSICOS LOCAIS EM FERIDA CIRÚRGICA .....	51
2.2.6. ANESTÉSICOS GERAIS.....	51
2.2.7. ANTI-INFLAMATÓRIOS NÃO ESTEROIDAIIS.....	54
2.3. MATERIAL E MÉTODOS .....	55
2.3.1. DELINEAMENTO DO LOCAL DE PROCEDIMENTO .....	55
2.3.2. DELINEAMENTO DO PROTOCOLO ANESTÉSICO DE MPA, INDUÇÃO E MANUTENÇÃO .....	58
2.4. RESULTADOS.....	61
2.5. DISCUSSÃO.....	64
2.6. CONCLUSÃO .....	65

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
------------------------------------	----

## **1. CAPÍTULO 1 – Relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório**

### **1.1. INTRODUÇÃO**

No último período do curso de Medicina Veterinária na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), os alunos devem cursar o Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO). Com duração total de 420 horas, esse estágio tem como objetivo permitir que os estudantes apliquem seus conhecimentos de forma prática, além de proporcionar uma orientação profissional direcionada.

No período de 1 de abril de 2024 a 14 de junho de 2024, foi realizado estágio na área de Anestesiologia Veterinária no Ospedale Veterinario Universitario Didattico (OVUD) del Dipartimento di Medicina Veterinaria e Produzioni Animali di *Napoli da Università Degli Studi di Napoli Federico II (UNINA)* e no Ospedale Veterinario Universitario Didattico (OVUD) da *Università Degli Studi di Padova (UNIPD)*, ambas localizadas na Itália. Durante esse período, o estágio teve duração de 8 horas por dia, de segunda a sexta-feira, totalizando 40 horas semanais.

Durante o estágio, fui orientada pela Professora Doutora Daniela Maria Bastos de Souza e supervisionada pela médica veterinária anestesiologista Dra. Fabiana Michieli na Università degli Studi di Napoli e pela médica veterinária Dra. Giulia Maria di Benedictis na Università degli Studi di Padova.

### **1.2. DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DE ESTÁGIO**

#### **1.2.1. HOSPITAL VETERINÁRIO UNIVERSITÁRIO DIDÁTICO (OVUD) DO DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA E PRODUÇÃO ANIMAL DA UNIVERSIDADE DOS ESTUDOS DE NAPOLI (UNINA)**

O Hospital Veterinário Universitário Didático da Universidade de Nápoles (UNINA) está situado na Rua Corso Umberto I, 40, no bairro de Sanità na cidade de Nápoles, Itália. A Universidade de Nápoles Federico II (UNINA) conta com um hospital veterinário de ensino que tem como principal propósito ser um ambiente de aprendizagem para os alunos de graduação e pós-graduação. Este espaço permite que os estudantes coloquem em prática os conhecimentos teóricos adquiridos durante suas formações acadêmicas. No OVUD, são realizadas atividades clínicas e assistenciais veterinárias de primeiro e segundo nível para

animais de estimação, de produção e silvestres, com suporte de laboratórios para diagnósticos complementares, disponíveis 24 horas por dia.

As atividades clínicas e assistenciais veterinárias de primeiro e segundo nível para animais de estimação abrangem diferentes níveis de complexidade no atendimento, organizados de maneira complementar para garantir que os animais recebam os cuidados mais apropriados. No primeiro nível, também conhecido como atenção primária, são oferecidos serviços preventivos e rotineiros, como vacinação, exames periódicos e orientação sobre cuidados gerais, nutrição e controle de parasitas. Além disso, são tratados com afecções menos graves, como feridas superficiais ou doenças infecciosas simples, e realizadas consultas regulares para monitoramento do desenvolvimento dos animais e aconselhamento aos tutores.

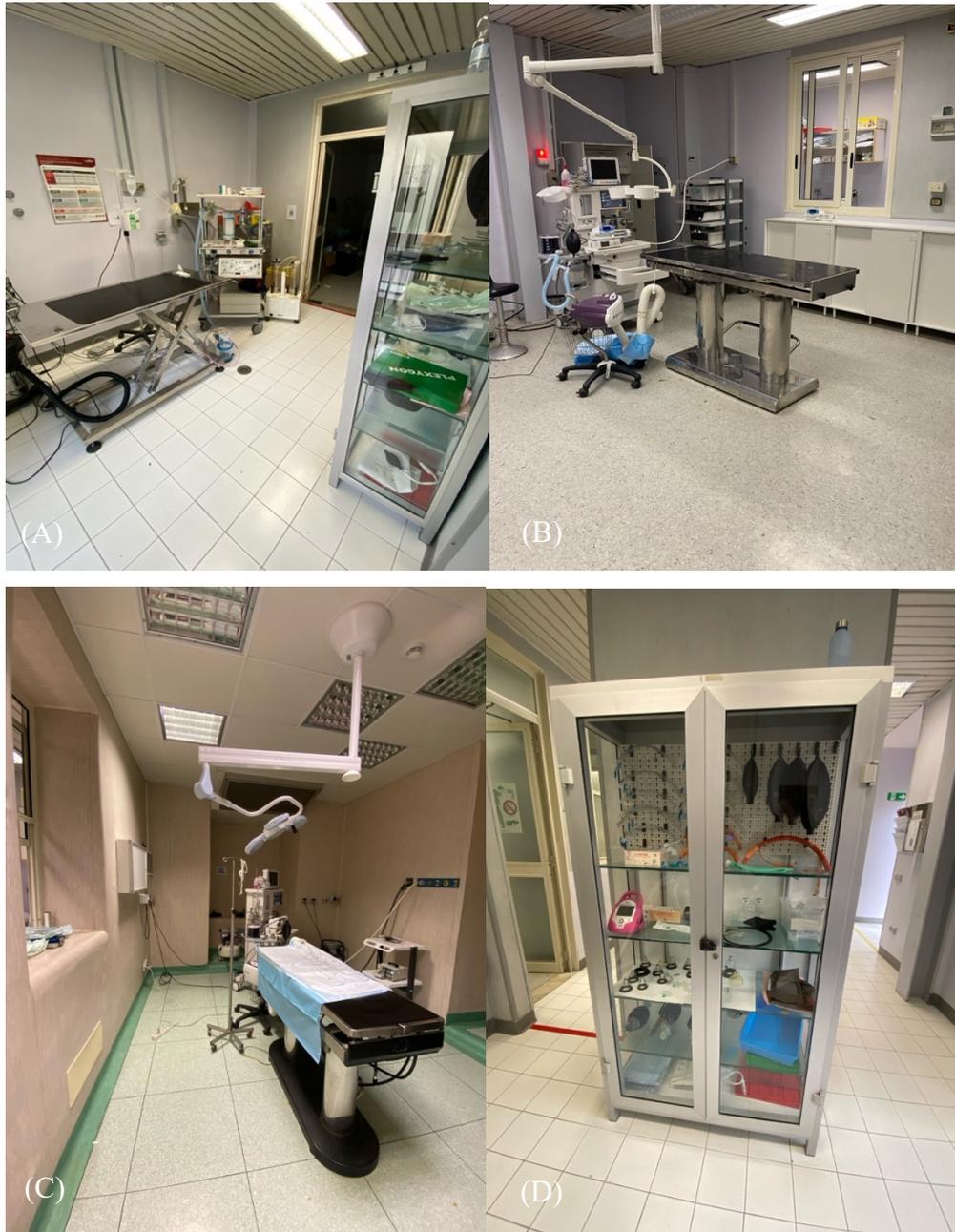
Já no segundo nível, ou atenção secundária, os animais recebem atendimentos especializados, com a intervenção de profissionais em áreas como cardiologia, dermatologia ou oftalmologia. Nesse nível, também são realizados exames complementares mais avançados, como ultrassonografias, endoscopias e tomografias, além de tratamentos para doenças mais complexas, como diabetes, câncer e problemas cardíacos. Caso o atendimento primário identifique a necessidade de cuidados mais aprofundados, o animal pode ser encaminhado para esses especialistas. Assim, o atendimento veterinário de primeiro e segundo nível atua de forma integrada, abrangendo desde a prevenção até o tratamento especializado.

O OVUD também possui um serviço de emergência 24 horas e hospitalização para animais submetidos a cirurgias ou com necessidades clínicas complexas, sendo cobradas com um preço de mercado um pouco abaixo das clínicas particulares da região, tendo seus alunos um desconto de 25% nos valores de tabela. As atividades visam principalmente a formação dos estudantes de medicina veterinária, o bem-estar animal, a prevenção de zoonoses e o estudo das doenças animais para fins comparativos com as humanas.



**Figura 1.** (A) Fachada do OVUD UNINA. (B) Recepção do OVUD UNINA. Fonte: Arquivo pessoal (2024).

O setor de anestesiologia e clínica cirúrgica, onde foi realizado o estágio é composto por um consultório para consultas pré e pós-operatórias, uma sala de tricotomia para a remoção de pelo e realização de antisepsia pré-cirúrgica e o bloco cirúrgico, que inclui duas salas de cirurgia: uma destinada para ortopedia e neurologia e outra para tecidos moles e cirurgias de emergência e experimentais. Há também uma sala para esterilização e armazenamento de materiais estéreis.



**Figura 2.** (A) Sala de tricotomia. (B) Sala de cirurgia de tecidos moles, cirurgias de emergência e experimentais. (C) Sala de cirurgia de ortopedia e neurologia. (D) Armário com suprimentos anestésicos. Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Antes das cirurgias os pacientes passam pela sala de consulta pré-anestésica e pré-cirúrgica, sendo recepcionados pela equipe anestésica e cirúrgica composta de técnicos, doutorandos e professores, onde analisarão os exames pré-operatórios solicitados previamente. Após a consulta os animais são levados com macas até a sala de tricotomia que fica dentro do bloco cirúrgico, na parte não estéril, na qual são realizados os procedimentos pré-cirúrgicos: tricotomia da área da cirurgia, canulação do paciente, indução, estabilização e antisepsia da área em questão. Após os procedimentos, a depender do transcorrer do animal, ele será encaminhado para internação ou unidade de terapia intensiva para que se recupere adequadamente até o momento de sua alta médica.



**Figura 3.** Consultório de consultas pré-anestésicas. Fonte: Site oficial da UNINA ([www.mvpa-unina.org/Ospedale/ospedalevet.com](http://www.mvpa-unina.org/Ospedale/ospedalevet.com)).



**Figura 4.** (A) Internação e terapia intensiva. (B) Sala internação. (C) Sala de terapia intensiva. Fonte: Arquivo pessoal (2024).

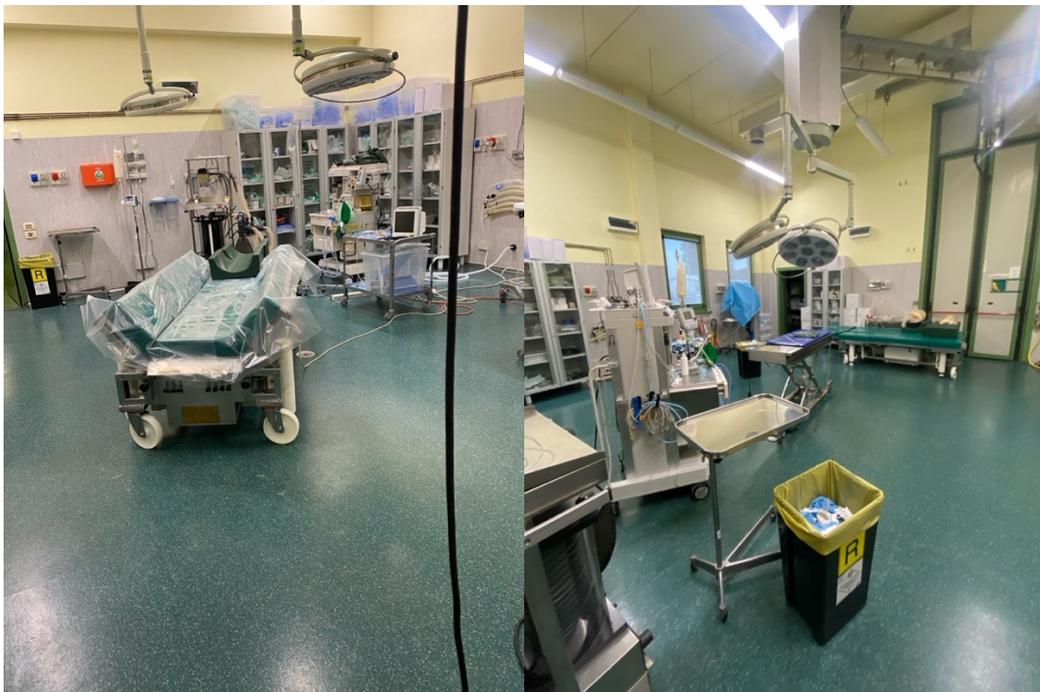
### 1.2.2. HOSPITAL VETERINÁRIO UNIVERSITÁRIO DIDÁTICO (OVUD) DO DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA E PRODUÇÃO ANIMAL DA UNIVERSIDADE DOS ESTUDOS DE PADOVA (UNIPD)

O Hospital Veterinário Universitário Didático da Universidade de Pádua (UNIPD) fica localizado na Viale dell'Università 16, no campus Agripolis, distrito de Legnaro, na cidade de Pádua, Itália. É uma referência no tratamento de doenças de animais de companhia e cavalos, oferecendo serviços de pronto-socorro 24 horas, internação, consultoria especializada, terapia intensiva e laboratório de análises. Assim como na UNINA, o hospital veterinário da Universidade de Padova cobra pelos seus serviços um pouco abaixo do valor de mercado das clínicas particulares da região. Aprovado pela European Association of Establishments of Veterinary Education (EAEVE), o hospital proporciona aos estudantes de graduação e pós-graduação um ambiente para aplicar na prática os conhecimentos teóricos adquiridos. Além disso, o hospital participa ativamente de pesquisas, como radiologia experimental em mamíferos terrestres e marinhos, e coopera com autoridades na recuperação de animais selvagens feridos ou encalhados.

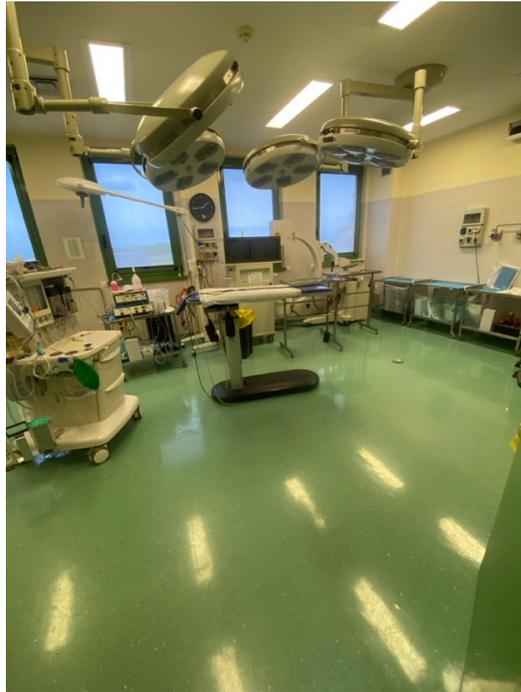


**Figura 5.** (A) Entrada do campus di Agripolis. (B) Entrada do OVUD da UNIPD. Fonte: Arquivo pessoal (2024).

O setor de anestesiologia e clínica cirúrgica, onde ocorreu a outra parte do estágio é composto por um consultório para consultas pré e pós-operatórias, o internamento onde são realizadas as tricotomias e punção para acesso venoso e o bloco cirúrgico, que inclui duas salas de cirurgia: uma destinada para pequenos animais e outra para grandes animais e cirurgias experimentais. Além de uma sala para procedimentos rápidos e/ou não estéreis, como drenagem de abscessos, exames citológicos ou redução dentária em lagomorfos, por exemplo, também sendo usada para fazer sedações e induções para os animais que forem usar o aparelho tomógrafo. Há também uma sala para esterilização e armazenamento de materiais estéreis.



**Figura 6.** Sala de cirurgia de grandes animais do OVUD UNIPD. Fonte: Arquivo pessoal (2024).



**Figura 7.** Sala de cirurgia de pequenos animais do OVUD UNIPD. Fonte: Arquivo pessoal (2024).

### **1.3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS NA UNINA E UNIPD**

Durante o período de estágio supervisionado em ambas as universidades, as atividades abrangeram desde o atendimento pré-cirúrgico até a alta do paciente. Na consulta pré-cirúrgica, foram realizados a anamnese, exame físico geral e específico do paciente para identificar qualquer alteração significativa para o procedimento anestésico, além da análise dos exames pré-operatórios complementares, como exames hematológicos e de imagem. Em seguida, junto ao anesthesiologista responsável fazia-se a análise dos resultados. Após a avaliação e discussão do caso, o animal era levado para o bloco cirúrgico.

No momento da cirurgia o ambiente cirúrgico era preparado com a separação de todos os materiais e equipamentos necessários, incluindo laringoscópio, tubos endotraqueais de tamanhos adequados para o porte do paciente, cateteres, esparadrapo, seringas, agulhas, aparelho de anestesia inalatória, concentradores, cilindros de oxigênio, estetoscópio, monitores multiparamétricos, doppler vascular e a depender do procedimento, neurolocalizador, além de quaisquer outros dispositivos específicos exigidos para a necessidade de cada paciente.



**Figura 8.** Vaporizadores calibrados para isoflurano. (A) UNINA. (B) UNIPD. Fonte: Arquivo pessoal (2024).

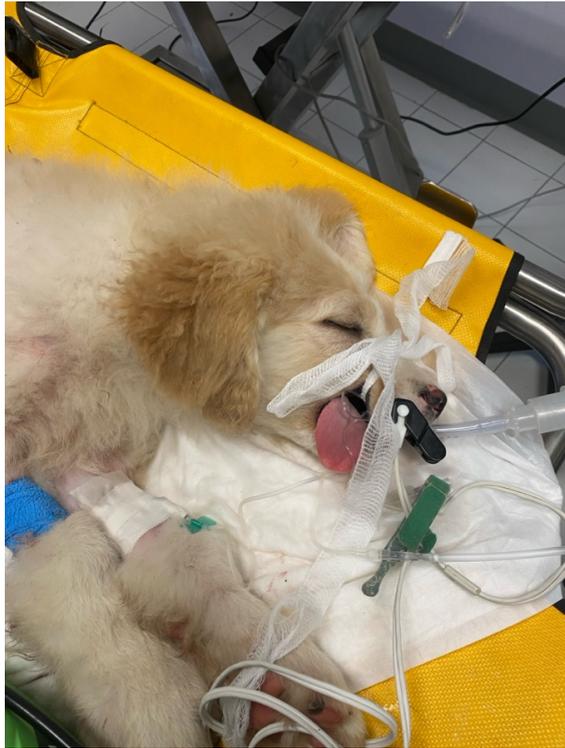
### **1.3.1. ATIVIDADES REALIZADAS NO OSPEDALE VETERINARIO DIDATTICO DA UNIVERSITÀ DI NAPOLI**

Durante o estágio na Università degli Studi di Napoli, as atividades incluíam a recepção dos pacientes, seguida por um protocolo de anamnese com o tutor e avaliação clínica completa, incluindo exames físicos gerais e específicos para identificar quaisquer alterações no estado de saúde do paciente. Quando necessário, eram administradas medicações pré-anestésicas para acalmar o paciente, ainda quando ele estava na presença do tutor, para que diminuísse qualquer sintoma de ansiedade desse animal, facilitando o processo de venoclise, termo que define a cateterização venosa periférica, que já era feita dentro do bloco cirúrgico, na sala de tricotomia. Com isso, a equipe cirúrgica então realizava a tricotomia e transportava o paciente para a sala de cirurgia.



**Figura 9.** Animal sedado sendo tricotomizado para realização de procedimento cirúrgico no OVUD UNINA. Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Na sala de cirurgia, os pacientes eram submetidos à anestesia geral intravenosa, intubados com tubos endotraqueais adequados para o tamanho da traqueia e recebiam suporte de oxigênio a 100% combinado com anestésicos inalatórios ou intravenosos, monitorados continuamente desde a indução até a recuperação com eletrodos para acompanhamento da função cardíaca, aparelho de pressão arterial, oxímetro, termômetro, doppler vascular e eram também ligados à máquina de respiração mecânica. Após a estabilização do paciente no 2º plano do estágio III de Guedel, aplicava-se a técnica analgésica mais adequada a cada caso, que poderia incluir anestesia local, infusão contínua de analgésicos intravenosos ou uma combinação de ambos. Respeitado o período de latência dos fármacos, o paciente era liberado para o procedimento cirúrgico.



**Figura 10.** Animal entubado e sendo colocado sob monitoração no OVUD UNINA. Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Finalizado o procedimento cirúrgico, os anestésicos gerais eram interrompidos, com o objetivo do retorno da consciência do paciente. Com isso, era observado o retorno dos reflexos palpebral e de deglutição, para assim prosseguir com a extubação do paciente, embora a monitorização continuasse a ser feita até sua plena recuperação, momento em que estava apto à alta anestésica, fornecendo as orientações pós-anestésicas para o tutor ou para os veterinários do internamento e unidade de terapia intensiva, a depender da complexidade do caso cirúrgico.



**Figura 11.** Animal acordando da anestesia no OVUD UNINA. Fonte: Arquivo pessoal (2024).



**Figura 12.** Animal anestesiado para realização de cirurgia oftálmica no OVUD UNINA. Fonte: Arquivo pessoal (2024).



**Figura 13.** Animais anestesiados para realização de procedimento odontológico no OVUD UNINA. Fonte: Arquivo pessoal (2024).



**Figura 14.** Animal sedado para realização de USG no OVUD UNINA. Fonte: Arquivo pessoal (2024).

### 1.3.2. ATIVIDADES REALIZADAS NO OSPEDALE VETERINARIO DIDATTICO DA UNIVERSITÀ DI PADOVA

Durante o estágio na Università degli Studi di Padova, foram desempenhadas amplas variedades de atividades no campo da medicina veterinária. A experiência abrangeu desde a administração de anestesia até a participação em cirurgias, oferecendo uma visão prática e aprofundada das diferentes áreas da medicina veterinária.

No setor de anestesiologia, as atividades foram similares às da Universidade de Napoli, incluindo o cálculo de medicações, administração de fármacos, além da administração de medicações pré-anestésica para acalmar os pacientes antes dos procedimentos. Isso incluía a cateterização venosa periférica e a intubação com tubos endotraqueais adequados, garantindo que os pacientes recebessem suporte de oxigênio a 100% combinado com anestésicos inalatórios ou intravenosos. A monitorização contínua desde a indução anestésica até a recuperação foi essencial para garantir a segurança e a eficácia dos procedimentos.



**Figura 15.** Animal sedado para realização de tomografia computadorizada no OVUD UNIPD. Fonte: Arquivo pessoal (2024).



**Figura 16.** Recuperação animais de companhia após procedimentos no OVUD UNIPD. Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Também houve participação em cirurgias com equipes multidisciplinares para realizar diversos procedimentos, preparar e organizar os materiais cirúrgicos e aplicar técnicas analgésicas adequadas. Além dos pequenos animais, houve participação de muitos procedimentos em grandes animais, principalmente cavalos, onde eram feitas laparotomias exploratórias em equinos com síndrome cólica, castrações e procedimentos dentais e inseminações artificiais, além disso, eram administradas anestésias e medicações, permitindo conhecer vários âmbitos da medicina veterinária de campo, além de adquirir habilidades práticas valiosas e entender as nuances do manejo de animais de grande porte.



**Figura 17.** Recuperação animal após cirurgia de hérnia umbilical estrangulada no OVUD UNIPD. Fonte: Arquivo pessoal (2024).



**Figura 18.** Cirurgia de castração em cavalo OVUD UNIPD. Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Ademais, houve a oportunidade de trabalhar com alguns animais exóticos, como alpacas, onde eram frequentemente internadas por problemas intestinais. Este ambiente proporcionou uma compreensão única dos desafios e necessidades especiais desses animais. A participação em uma variedade de exames de imagem, como raio-X, tomografia e ultrassonografia, ajudou a desenvolver um olhar clínico detalhado e a compreender melhor as condições internas dos pacientes.



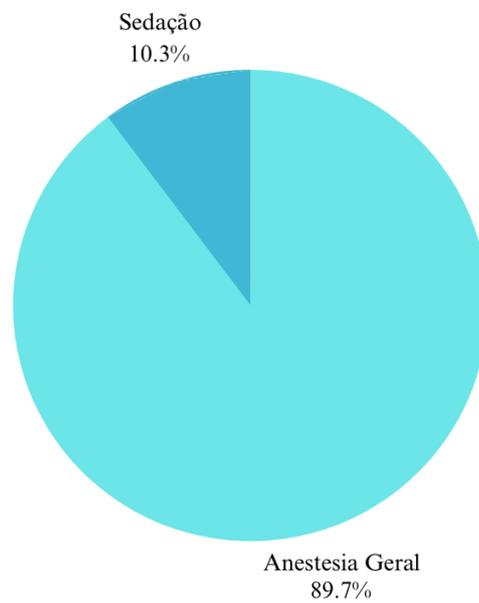
**Figura 19.** Alpaca internada para avaliação de compactação intestinal OVUD UNIPD. Fonte: Arquivo pessoal (2024).

## **1.4. CASUÍSTICA**

### **1.4.1. UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II (UNINA)**

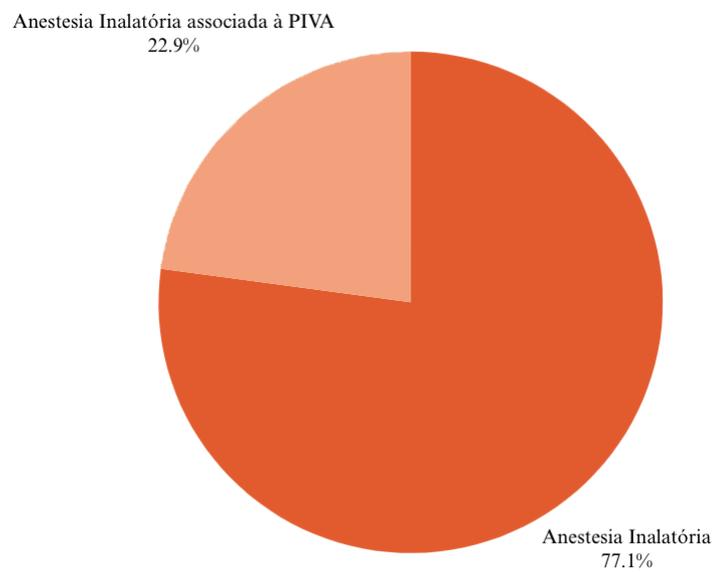
Durante o estágio na Universidade de Nápoles foram acompanhados 39 procedimentos anestésicos, sendo 35 anestésias gerais e 4 sedações (gráfico 1). Das anestésias gerais, 27 foram anestésias inalatórias e 8 foram anestésias inalatórias associadas à anestésias parciais intravenosas (PIVA) (gráfico 2). Do total de animais atendidos, foram 31 cães, 5 gatos e 3 coelhos, representando, respectivamente, 79,5%, 12,8% e 7,7% (gráfico 3).

**Gráfico 1.** Percentual dos tipos de procedimentos anestésicos acompanhados/realizados durante o ESO no OVUD/UNINA.



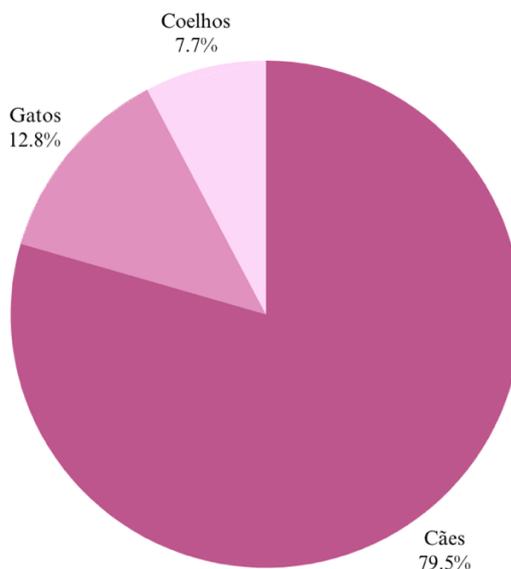
Fonte: Arquivo pessoal (2024).

**Gráfico 2.** Relação entre os tipos de anestesia geral acompanhadas/realizadas durante o ESO no OVUD/UNINA.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

**Gráfico 3.** Relação entre as espécies anestesiadas durante o ESO no OVUD/UNINA.



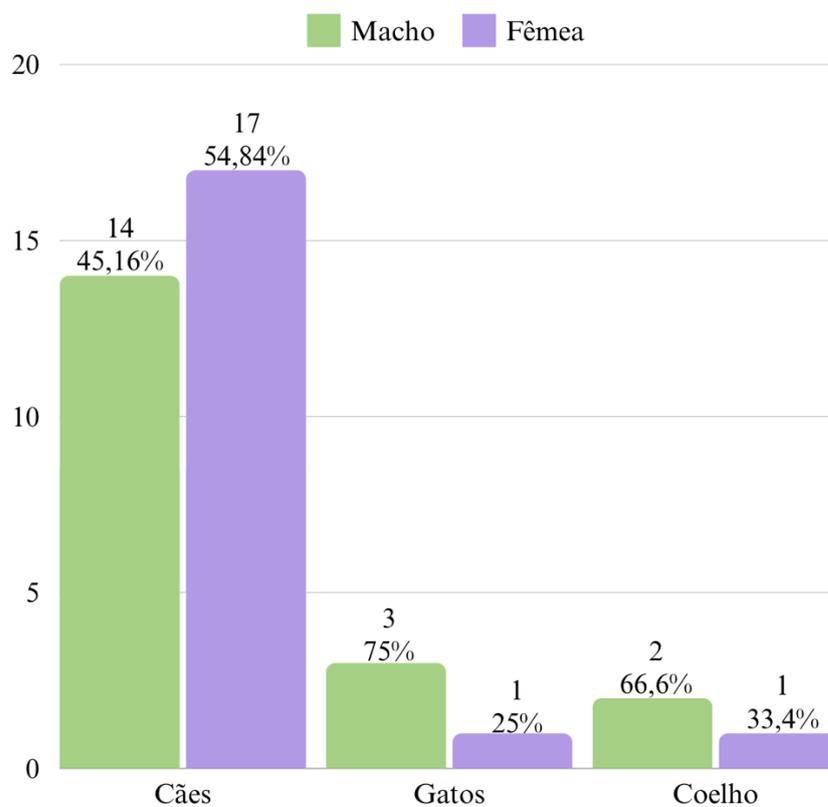
Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Dentre os cães, o número de fêmeas foi superior, sendo de 17 fêmeas e 14 machos, equivalendo, respectivamente, a 45,16% e 54,84%, nos gatos foi de 3 machos e 1 fêmea, sendo, respectivamente, 75% e 25% e para os coelhos o percentual foi de 66,6% para os machos, totalizando 3 animais e a fêmea também foi apenas uma, representando 33,4% do total de lagomorfos. (gráfico 4).

A faixa etária com maior concentração dos animais atendidos foi dos 0 aos 4 anos, com 29 animais representando 74,36%, seguido respectivamente pelas faixas de 5 a 8 anos, com 6 animais representando 15,38% e acima de 9 anos com 4 animais representando 10,26% (gráfico 5).

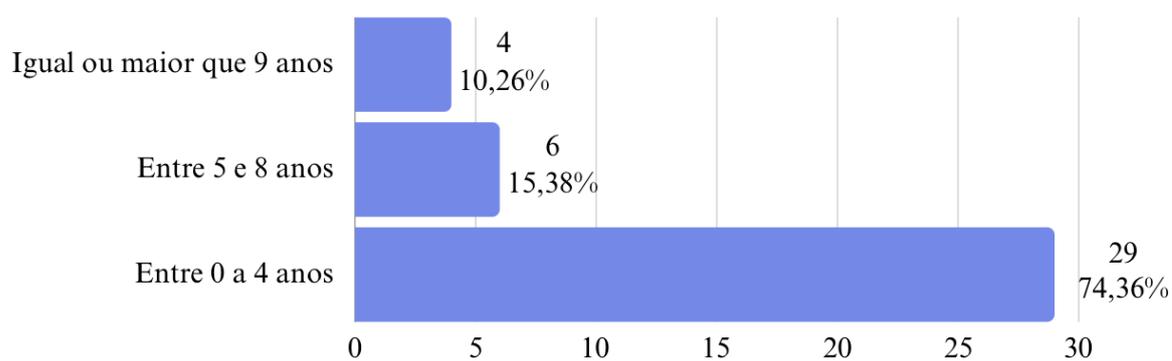
Em relação às raças, a predominância entre cães, gatos e coelhos foram dos animais sem raça definida (SRD), com 26 indivíduos representando um terço do total, ou seja 66,6% dos animais, sendo 5 felinos (100% do total de felinos), 3 coelhos (100% do total de coelhos) e 18 caninos (58,1% do total de cães), como visto no gráfico 6. O restante dos animais dividiu-se entre 9 raças definidas, sendo Pastor Alemão (2 animais), Pastor Maremano (2 animais) e Pitbull (2 animais) as raças com maior ocorrência (gráfico 7).

**Gráfico 4.** Sexo dos animais anestesiados nas espécies atendidas durante o ESO no OVUD/UNINA.



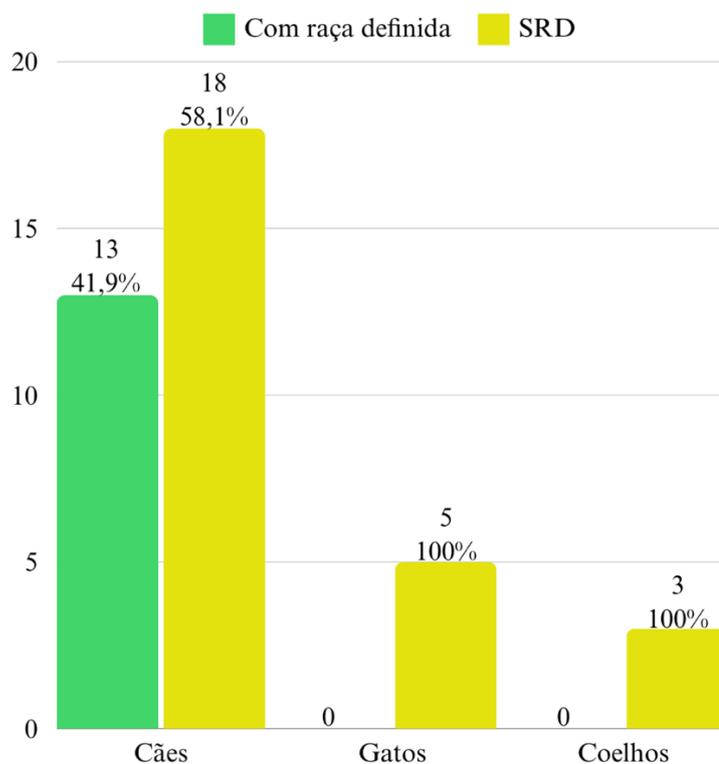
Fonte: Arquivo pessoal (2024).

**Gráfico 5.** Idade dos animais anestesiados durante o ESO no OVUD/UNINA.



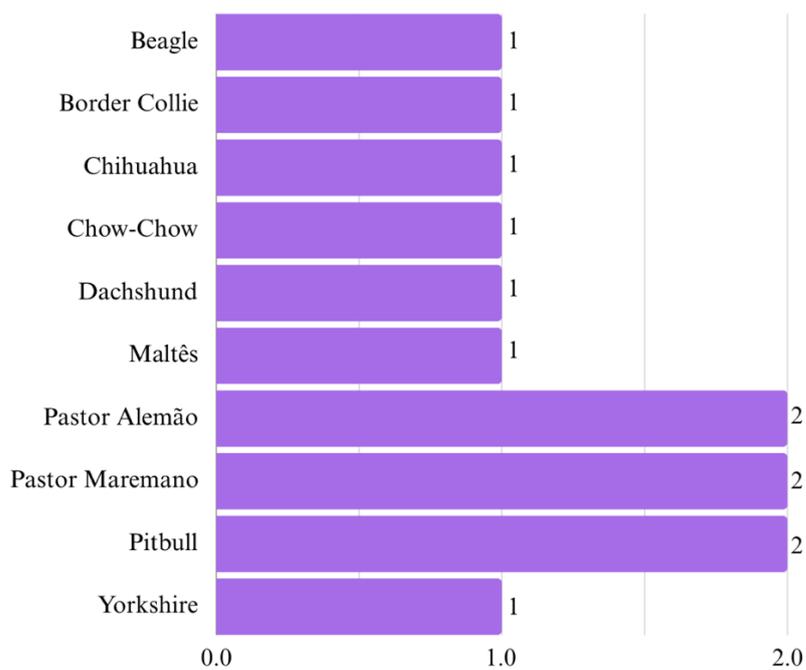
Fonte: Arquivo pessoal (2024).

**Gráfico 6.** Relação entre animais SRD e animais com raça nas espécies canina e felina acompanhados durante o ESO no OVUD/UNINA.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

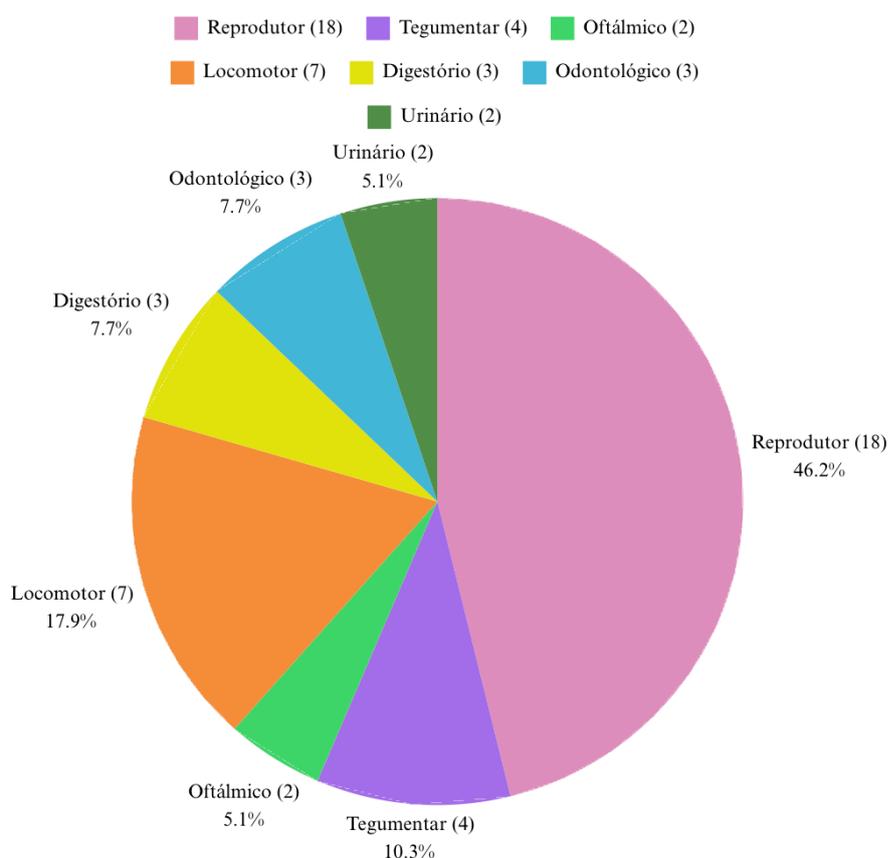
**Gráfico 7.** Principais raças acompanhadas durante o ESO no OVUD/UNINA.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

A relação entre os sistemas afetados está no gráfico 8, sendo o sistema reprodutor o mais acometido (46,2%), seguido pelo sistema locomotor (17,9%), tegumentar (10,3%), digestório (ambos 7,7%) e odontológico foi a parte de digestório em que houve um numero expressivo por se tratar apenas de dentes, representado pela mesma quantidade de pacientes do sistema digestório inteiro (7,7%), seguido por urinário e oftálmico (5,1%).

**Gráfico 8.** Quantidades de procedimentos acompanhados de acordo com o sistema durante o ESO no OVUD/UNINA.



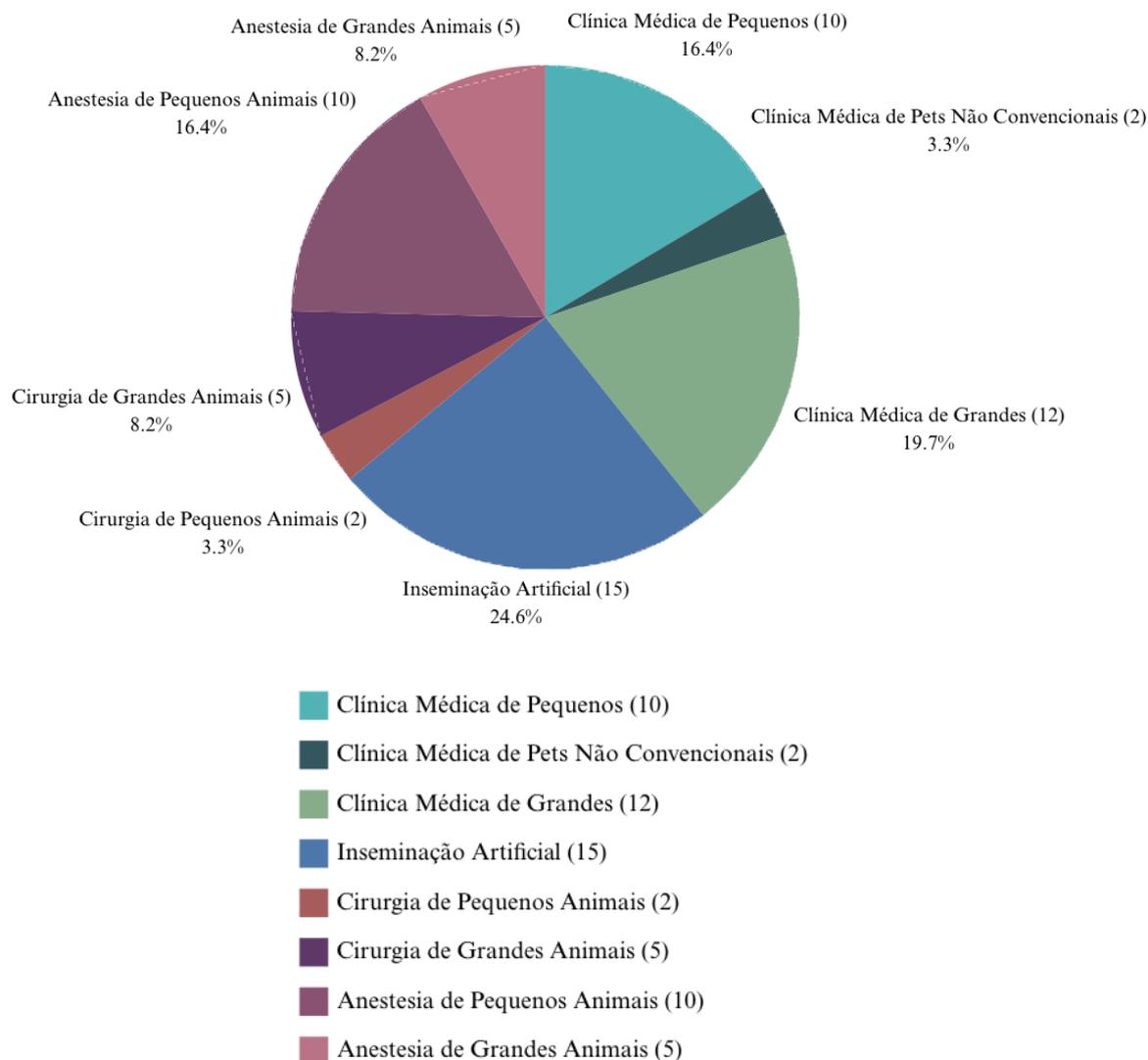
Fonte: Arquivo pessoal (2024).

#### 1.4.2. UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA (UNIPD)

Durante o estágio na Universidade de Pádua foi obrigatório passar por todas as especialidades médicas dentro do hospital, por isso o quantitativo de anestésias ficou muito diluído em relação às outras especialidades, como participação de cirurgias, consultas na clínica médica de pequenos animais, exames de imagem e, principalmente, clínica médica de grandes animais, onde a casuística de potros que nasciam com alguma patologia era extremamente alta,

bem como cólicas equinas e exames de imagem para inseminação desses animais, atividades que tomavam a maior parte do tempo do dia, conforme gráfico 9 a seguir.

**Gráfico 9.** Quantidades de procedimentos acompanhados de acordo com o sistema durante o ESO no OVUD/UNIPD.



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

A relação entre procedimentos acompanhados na Universidade de Pádua de acordo com o gráfico 9 são os seguintes: A inseminação artificial em éguas foi o número mais expressivo, com 15 animais (24,6%), seguido da clínica médica de grandes animais com 12 pacientes (19,7%), logo depois estão na mesma posição a clínica médica de pequenos animais e anestesia de pequenos animais com 10 animais em cada categoria (16,4% para cada), seguido de anestesia e cirurgia de grandes animais, com 5 animais cada (8,2% cada) e por fim, cirurgia

de pequenos animais e clínica médica de pets não convencionais com 2 animais cada (3,3% para cada um). Já em relação apenas às anestésias, em pequenos animais houve 2 sedações para realização de ultrassonografia e raio-X de gato e cachorro, respectivamente, sendo o restante composto por anestésias gerais.

## **1.5. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

As considerações gerais deste ESO, realizado na Università degli Studi di Padova e na Università degli Studi di Napoli em Medicina Veterinária, destacam a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso e o direcionamento profissional proporcionado pelo estágio. A rotina diária nos hospitais veterinários dessas instituições possibilitou uma vivência aprofundada em diversas áreas da medicina veterinária, principalmente na área de anestesiologia veterinária, integrando-se constantemente com outras áreas, como clínica médica, clínica cirúrgica, diagnóstico por imagem e clínica médica de grandes animais e silvestres, visando um aprendizado abrangente e um atendimento completo aos pacientes.

A supervisão e orientação dos médicos veterinários responsáveis foram cruciais para o aprimoramento das habilidades desenvolvidas ao longo do estágio, devido à sua paciência, didática e competência técnica. Além disso, o estágio ajudou a consolidar a prática da medicina veterinária fundamentada em evidências, promovendo a constante atualização de profissionais e estudantes através de debates sobre técnicas, medicamentos e diferentes casos clínicos. Vale ressaltar que os estudos no campo da anestesiologia veterinária estão em constante progresso, estimulando novas pesquisas e o aparecimento de novos pesquisadores. Apesar dos avanços contínuos, é fundamental que os profissionais almejem sempre a excelência, reconhecendo que a perfeição na medicina veterinária é determinada pelas necessidades individuais de cada paciente, e não por expectativas irreais. A principal responsabilidade do médico veterinário é assegurar a saúde, o conforto e o bem-estar dos animais, com a anestesiologia desempenhando um papel vital para alcançar esses objetivos.

## 2. CAPÍTULO 2 – PROTOCOLO ANESTÉSICO COM USO DA MEDICAÇÃO ZENALPHA® PARA OVARIECTOMIA EM CADELA – RELATO DE CASO

### RESUMO

O presente trabalho objetiva relatar um caso de protocolo anestésico onde foi usada a medicação Zenalpa®, formada pelo cloridato de medetomidina 0,5 mg (alfa-2 agonista) e cloridato de vatinoxan 10 mg (alfa-2 antagonista) associado à aplicação de bupivacaína subcutânea após o procedimento cirúrgico em cachorro doméstico (*Canis lupus familiaris*) para promover analgesia durante e após procedimento de ovariectomia. Não foram notados sinais de dor nos períodos transoperatório, contudo, no pós-operatório imediato, fazendo parte do protocolo anestésico, foi feita uma aplicação infiltrativa subcutânea de bupivacaína (0,5 mg/kg) na ferida cirúrgica. Conclui-se que a combinação de analgesia multimodal com Zenalpa®, associada à metadona e à anestesia inalatória com isoflurano, seguida pela infiltração de bupivacaína na ferida cirúrgica, demonstrou ser uma alternativa eficaz para promover analgesia em ovariectomia em cadelas no período transoperatório. O presente relato demonstrou que essa abordagem, foi eficiente em garantir a ausência de dor no período transoperatório, assegurando um manejo analgésico adequado.

**Palavras-chave:** Anestesiologia Veterinária; Analgesia Multimodal; Medetomidina; Vatinoxan.

## ABSTRACT

The present study aims to report a case of an anesthetic protocol in which Zenalpha<sup>®</sup> medication, composed of medetomidine hydrochloride 0,5 mg (alpha-2 agonist) and vatinoxan hydrochloride 10 mg (alpha-2 antagonist), was used in combination with subcutaneous bupivacaine administration after a surgical procedure in a domestic dog (*Canis lupus familiaris*) to promote analgesia during and after an ovariectomy. No signs of pain were observed during the transoperative period; however, in the immediate postoperative period, as part of the anesthetic protocol, subcutaneous infiltrative administration of bupivacaine (0,5 mg/kg) was performed at the surgical wound site. It is concluded that the combination of multimodal analgesia with Zenalpha<sup>®</sup>, associated with methadone and inhalation anesthesia with isoflurane, followed by bupivacaine infiltration at the surgical site, is an effective strategy to provide analgesia during the transoperative period of ovariectomies in female dogs. This report demonstrated that this approach was efficient in ensuring the absence of pain during the transoperative period, ensuring adequate analgesic management.

**Keywords:** Veterinary Anesthesiology; Multimodal Analgesia; Medetomidine; Vatinoxan.

## 2.1. INTRODUÇÃO

Com o aumento de procedimentos que demandam de técnicas anestésicas e, consequentemente, de médicos veterinários anestesistas capacitados, surge a preocupação de profissionais do campo da saúde, tanto no âmbito de pesquisa quanto na rotina veterinária, pois, segundo Massone (2011), para que tenhamos anestesistas eficientes e que atuem de modo seguro, são necessários o domínio e o conhecimento sobre a farmacologia dos medicamentos, isso inclui-se a farmacodinâmica e a farmacocinética, abrangendo também o uso dos aparelhos anestésicos (DeLucia *et al.*, 2016).

O controle da dor durante os períodos trans e pós-operatório é essencial para o bem-estar animal, sendo uma prática amplamente adotada na medicina veterinária moderna. A anestesia multimodal, que combina diferentes classes de medicamentos, atua em várias etapas da via nociceptiva, proporcionando uma analgesia mais eficaz e reduzindo a necessidade de doses elevadas de um único agente anestésico. Essa abordagem otimiza o manejo da dor e minimiza os efeitos colaterais, contribuindo para uma recuperação mais segura e confortável. (Gruen *et al.*, 2022; Monteiro *et al.*, 2022). Segundo Campoy e Read (2019), a anestesia multimodal permite personalizar o manejo da dor de acordo com as necessidades individuais de cada paciente, aumentando a segurança e a eficácia do procedimento anestésico. Além disso, Freitas *et al.* (2024) reforçam a importância dessa abordagem para minimizar os efeitos colaterais e melhorar a recuperação pós-operatória, destacando a combinação de opioides, AINEs, anestésicos locais e adjuvantes como estratégias essenciais no manejo multimodal da dor.

O Zenalpa<sup>®</sup> é uma combinação de medetomidina e vatinoxan, utilizada principalmente para sedação e anestesia em pequenos animais. O uso desse medicamento se encaixa nos princípios da anestesia multimodal, que é amplamente discutida na literatura, onde envolve o uso de diferentes agentes para controlar a dor em várias vias, minimizando os efeitos colaterais e melhorando a recuperação pós-operatória. Martins *et al.* (2023).

O objetivo desta revisão de literatura é investigar e discutir os protocolos anestésicos usados em castração eletiva de cadelas, com ênfase na utilização de opioides e anestésicos locais, como a bupivacaína, para promover analgesia eficaz e segura no intra e pós-operatório.

## 2.2. REVISÃO DA LITERATURA

A dor é uma experiência sensorial e emocional complexa que envolve a ativação de receptores nociceptivos, responsáveis por detectar estímulos prejudiciais, como lesões ou traumas. Esses receptores enviam sinais através de fibras nervosas ao longo da medula espinhal, que por sua vez os retransmite ao cérebro para processamento. No cérebro, áreas como o córtex somatossensorial interpretam a localização e intensidade da dor, enquanto estruturas como o sistema límbico associam uma resposta emocional ao estímulo doloroso (Reece, 2020). A modulação da dor ocorre em diferentes níveis, com o envolvimento de vias inibitórias descendentes, que podem aumentar ou diminuir a sensação dolorosa, dependendo da liberação de neurotransmissores como endorfinas. Segundo estudos recentes, a dor pode ser classificada em aguda ou crônica, e fatores emocionais e psicológicos desempenham um papel significativo na sua persistência, especialmente em casos crônicos. Em animais, esses mecanismos são similares, com adaptações específicas para as espécies, e são abordados em profundidade nos estudos de fisiologia veterinária (Dyce *et al.*, 2017; Monteiro *et al.*, 2022)).

O Código de Ética da Medicina Veterinária, estabelecido pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV), determina que os profissionais têm o dever de garantir o bem-estar dos animais, o que inclui o manejo adequado da dor. A falha em controlar a dor pode acarretar diversos prejuízos fisiológicos, como o aumento dos níveis de cortisol, catabolismo, imunossupressão, anorexia, apatia e dificuldades na cicatrização, todos os quais comprometem seriamente a recuperação e qualidade de vida dos animais (CFMV, 2018).

De acordo com as diretrizes da Associação Mundial de Médicos Veterinários de Pequenos Animais (WSAVA) de 2022 para o reconhecimento, avaliação e tratamento da dor, o manejo adequado é fundamental tanto para melhorar a qualidade de vida dos animais quanto para promover a eficácia dos tratamentos (Monteiro *et al.*, 2022). A dor prolongada, sem controle adequado, pode resultar em um estado de catabolismo, onde há degradação muscular e tecidual, comprometendo o sistema imunológico e retardando a cicatrização, além de prejudicar o apetite e aumentar os níveis de apatia (Grimm *et al.*, 2015). Esses fatores, combinados, tornam o manejo da dor uma prioridade em protocolos veterinários.

Diversos autores enfatizam a importância do controle da dor em situações emergenciais e durante os procedimentos anestésicos, reforçando que o bem-estar animal é uma prioridade na prática clínica (Massone, 2017; Moraes, 2021; Freitas *et al.* 2024). O manejo multimodal da dor, utilizando diferentes abordagens terapêuticas, é recomendado para minimizar o sofrimento e otimizar o processo de cura (Lamont, 2008; Freitas *et al.*, 2024). O

controle eficaz da dor é uma questão ética, técnica e prática, envolvendo a necessidade de métodos analgésicos eficazes que respeitem tanto o bem-estar dos animais quanto as normativas legais e científicas (CFMV, 2018).

Pelo fato de a dor ser descrita como uma sensação desagradável vinculada a lesões nos tecidos, pode causar sérios problemas de saúde para os animais. Isso se dá através de diversos mecanismos neuroendócrinos, como a liberação de adrenalina e o aumento dos níveis de glicose, que podem até levar o paciente a óbito (Reece, 2020). Ao entender todos os processos fisiopatológicos que envolvem a percepção da dor e as formas de identificá-la nos animais, o veterinário estará apto a implementar o tratamento mais adequado para cada caso, levando em conta a intensidade da dor e os diferentes modos de ação dos analgésicos oferecidos pela indústria farmacêutica. No momento, os medicamentos disponíveis para o manejo da dor em cães e gatos incluem anti-inflamatórios não esteroidais, opioides, agonistas de receptores alfa-2 adrenérgicos, antagonistas de receptores NMDA, anestésicos locais e medicamentos anticonvulsivantes (Aleixo *et al.*, 2017)

A castração eletiva em cadelas é amplamente realizada e requer um manejo cuidadoso da dor para garantir o bem-estar animal. O uso de opioides é uma prática comum para controlar a dor intraoperatória, devido à sua capacidade de inibir a nocicepção em diversos níveis do sistema nervoso central (Lambert, 2023). Os opioides atuam nos receptores  $\mu$  (mu ou mi),  $\kappa$  (kappa) e  $\delta$  (delta), reduzindo a percepção dos estímulos nociceptivos, por meio da inibição dos canais de cálcio na membrana pré-sináptica e ativação dos canais de potássio na membrana pós-sináptica, resultando na hiperpolarização e diminuição da excitabilidade neuronal (Volkow *et al.*, 2019).

Além dos opioides, anestésicos locais como a bupivacaína tem sido amplamente utilizada como anestésico local para complementar a analgesia após o término do ato cirúrgico. Becker e Reed (2012) destacam que a bupivacaína bloqueia a condução de estímulos dolorosos por meio da inibição dos canais de sódio dependentes de voltagem nos nervos sensoriais, prolongando o efeito anestésico em até 7 horas após a aplicação, especialmente quando combinada com adrenalina (Becker; Reed, 2012).

Estudos recentes também apontam que a combinação de medetomidina (agonista alfa-2) com vatinoxan (antagonista alfa-2) na formulação Zenalpha<sup>®</sup>, medicamento que ainda não está disponível no mercado brasileiro, tendo sido aprovado para uso veterinário nos Estados Unidos e Europa em maio de 2022 e no Canadá em 2023 (Dechra launches Zenalpha – innovation in sedation for dogs, 2023). Este combinado de fármacos tem sido eficaz na

manutenção de analgesia intraoperatória em cães, ao reduzir os efeitos cardiovasculares adversos sem comprometer a sedação e analgesia (Honkavaara *et al.*, 2020). A abordagem multimodal, que combina diferentes classes de medicamentos como opioides, anestésicos locais e agentes alfa-2, tem se mostrado altamente eficaz para o controle da dor perioperatória, sendo recomendada para cirurgias de médio e grande porte, como a ovariectomia (Martins, 2023).

### 2.2.1. ALFA-2 AGONISTAS

Segundo Grimm *et al.* (2015), os agonistas dos receptores  $\alpha$ -2 adrenérgicos, como xilazina, detomidina, romifidina, medetomidina e dexmedetomidina, são amplamente utilizados na medicina veterinária, especialmente em pequenos animais, devido à sua capacidade de induzir sedação, analgesia e relaxamento muscular. Esses agentes atuam principalmente nos receptores  $\alpha$ -2 adrenérgicos, que estão amplamente distribuídos no corpo, incluindo o sistema nervoso central (SNC) e vasos sanguíneos, o que explica sua ampla gama de efeitos. A ativação desses receptores no SNC provoca sedação e analgesia significativas, enquanto no sistema cardiovascular pode resultar em bradicardia e vasoconstrição, aumentando a resistência vascular periférica. Há diferentes subtipos de receptores  $\alpha$ -2 adrenérgicos, cada um com funções específicas:  $\alpha$ 2a, predominantemente localizado no córtex cerebral e tronco encefálico, mediando sedação, analgesia, bradicardia e hipotensão central;  $\alpha$ 2b, presente na medula espinhal e no endotélio vascular, contribuindo para analgesia espinhal e vasoconstrição;  $\alpha$ 2c, também na medula espinhal, modula a analgesia e possivelmente a termorregulação; e  $\alpha$ 2d, com funções semelhantes ao  $\alpha$ 2a, desempenhando papéis na sedação e analgesia (Villela *et al.*, 2003).

A medetomidina é um agonista seletivo dos receptores  $\alpha$ -2 adrenérgicos, amplamente utilizada na medicina veterinária para promover sedação, analgesia e relaxamento muscular em animais de pequeno porte. Seu mecanismo de ação envolve a estimulação dos receptores  $\alpha$ -2 adrenérgicos no sistema nervoso central, o que resulta na inibição da liberação de norepinefrina, levando a uma diminuição na atividade simpática e, conseqüentemente, à sedação e analgesia (Campoy e Read, 2019). Além dos efeitos centrais, a medetomidina também exerce influência significativa no sistema cardiovascular, onde sua ação sobre os receptores  $\alpha$ -2 adrenérgicos provoca bradicardia e vasoconstrição periférica. Isso pode resultar em um aumento da resistência vascular sistêmica, um efeito que deve ser cuidadosamente monitorado durante seu uso, especialmente em animais com predisposição a complicações cardiovasculares (Kallio *et*

*al.*, 1989). Um aspecto importante a considerar é a hiperglicemia induzida pela medetomidina, que ocorre devido à inibição da liberação de insulina e ao aumento da liberação de glucagon. Esse efeito pode ser particularmente relevante em situações em que o controle glicêmico é crítico, como em procedimentos prolongados ou em pacientes com diabetes (Gertler *et al.*, 2019), contudo, Guerci *et al.*, (2011) mediram os níveis de glicose em experimentos com ratos submetidos à medetomidina e observaram que, embora houvesse um aumento temporário, os níveis retornaram ao normal ao final do estudo, sugerindo que a hiperglicemia transitória pode não ter tido um impacto significativo nos resultados observados.

### 2.2.2. ANTAGONISTAS ALFA-2 ADRENÉRGICOS

Os antagonistas dos receptores  $\alpha$ -2 adrenérgicos, como o atipamezole, ioimbina e vatinoxan, são amplamente utilizados na medicina veterinária para reverter os efeitos sedativos e analgésicos dos agonistas  $\alpha$ 2, como a medetomidina. Esses antagonistas atuam bloqueando competitivamente os receptores  $\alpha$ -2 adrenérgicos, o que resulta na restauração da atividade simpática normal, levando ao aumento da liberação de norepinefrina e ao retorno da função cardiovascular e neurológica (Sinclair, 2003).

O vatinoxan, também conhecido como L-659,066 ou MK-467, é um antagonista seletivo dos receptores  $\alpha$ -2 adrenérgicos que tem ganhado destaque na medicina veterinária, especialmente quando utilizado em combinação com agonistas  $\alpha$ -2, como a medetomidina. Ao contrário de outros antagonistas  $\alpha$ -2, como o atipamezole, que são usados principalmente para reverter os efeitos sedativos e analgésicos, o vatinoxan é administrado concomitantemente com o agonista para mitigar os efeitos cardiovasculares adversos, como a bradicardia e a vasoconstrição periférica (Honkavaara *et al.*, 2017). O vatinoxan funciona ao bloquear os efeitos periféricos dos agonistas  $\alpha$ -2, sua especificidade está na atuação predominantemente sobre os receptores periféricos, sem interferir nos efeitos centrais, como a sedação e analgesia. Isso significa que ele previne efeitos como vasoconstrição e bradicardia, que ocorrem devido à estimulação desses receptores no sistema cardiovascular, mas não compromete a sedação induzida pelo agonista e diminui o tempo de sedação (Turunen *et al.* 2020). Isso o torna especialmente útil em procedimentos onde é necessário manter a sedação e analgesia, mas minimizar os riscos cardiovasculares, como em pacientes com condições cardíacas preexistentes. Estudos demonstraram que o vatinoxan pode reduzir significativamente a resistência vascular sistêmica e melhorar o débito cardíaco em animais anestesiados com

agonistas  $\alpha$ -2 (Huuskonen *et al.*, 2020; Joerger *et al.*, 2023). Além disso, o uso de vatinoxan tem sido explorado em modelos de pesquisa para avaliar sua eficácia e segurança em diversas espécies, incluindo cães e gatos. Resultados promissores indicam que ele pode ser uma ferramenta valiosa para melhorar a segurança de protocolos anestésicos que envolvem agonistas  $\alpha$ -2 adrenérgicos, especialmente em animais com risco cardiovascular aumentado (Honkavaara *et al.*, 2020).

### 2.2.3. OPIOIDES

Os opioides são altamente eficazes na analgesia devido à sua capacidade de inibir a transmissão de sinais nociceptivos em vários níveis do sistema nervoso, particularmente nas vias aferentes que transmitem a sensação de dor (Freitas *et al.*, 2024). O mecanismo de ação envolve a ligação aos receptores opioides  $\mu$  (mu),  $\kappa$  (kappa) e  $\delta$  (delta), localizados principalmente no sistema nervoso central (SNC) e periférico. Esses receptores estão envolvidos em dois processos principais: inibição da liberação de neurotransmissores e hiperpolarização dos neurônios pós-sinápticos. Nos neurônios pré-sinápticos, os opioides bloqueiam os canais de cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) dependentes de voltagem, o que diminui a entrada de cálcio nas terminações nervosas, inibindo a liberação de neurotransmissores excitatórios como o glutamato e a substância P. Nos neurônios pós-sinápticos, ativam os canais de potássio ( $\text{K}^+$ ), causando uma hiperpolarização que reduz a excitabilidade neuronal e, portanto, a probabilidade de geração de potenciais de ação, inibindo a transmissão da dor (Volkow *et al.*, 2019). Além disso, os opioides modulam centros no cérebro e na medula espinhal, diminuindo a atividade dos neurônios responsáveis pela transmissão dos sinais dolorosos e influenciando a percepção consciente da dor. Eles também bloqueiam a transmissão ascendente dos estímulos dolorosos pela via espino-talâmica, reduzindo a intensidade da dor antes que ela alcance o córtex cerebral, responsável pela percepção da dor. Esse conjunto de ações faz com que os opioides sejam potentes moduladores da dor, embora seus efeitos também possam incluir complicações, como depressão respiratória, devido à influência nos mesmos mecanismos em centros vitais (Dahan *et al.*, 2010 e Volkow *et al.*, 2019).

A metadona é um opioide sintético amplamente utilizado na medicina veterinária, particularmente em pequenos animais, para controle da dor aguda e crônica, bem como em procedimentos cirúrgicos. Ela atua principalmente como um agonista dos receptores  $\mu$ -opioides, resultando em efeitos analgésicos potentes. Além disso, a metadona possui

propriedades agonista  $\mu$  e antagonista do receptor NMDA (N-metil-D-aspartato), o que a diferencia de outros opioides e pode contribuir para a prevenção da sensibilização central, uma condição associada à dor crônica e neuropática (Birchard; Sherding, 2006).

O uso da metadona em animais tem sido favorecido devido ao seu perfil farmacocinético, que inclui uma absorção rápida após administração intramuscular e uma duração de ação relativamente longa, o que permite menos administrações e melhora o conforto do paciente (Barbosa *et al.*, 2015). Estudos demonstram que a metadona é eficaz no manejo da dor pós-operatória em cães, apresentando menos efeitos colaterais em comparação com outros opioides, como a morfina (Grimm *et al.*, 2015). No entanto, é crucial monitorar os pacientes para efeitos adversos como sedação excessiva, depressão respiratória e bradicardia, especialmente em animais de risco (Aleixo e Tudury, 2005).

#### **2.2.4. ANESTÉSICOS LOCAIS**

Anestésicos locais (ALs) atuam bloqueando temporariamente a geração e a propagação dos impulsos nervosos, o que resulta na perda de sensibilidade na área em que são aplicados. Eles exercem esse efeito por meio da inibição dos canais de sódio na membrana celular do neurônio, impedindo assim a entrada de íons de sódio que são cruciais para a despolarização neuronal (Butterworth *et al.*, 2013). Quando aplicados, os ALs se difundem através das membranas neuronais e se ligam a locais específicos dentro dos canais de sódio, estabilizando a membrana neuronal em seu estado inativo e, por conseguinte, interrompendo a condução do impulso nervoso (Magalhães *et al.*, 1985; Zogbi *et al.* 2021).

Em termos de estrutura química, os ALs são compostos por três componentes fundamentais: um grupo aromático lipossolúvel, que facilita a penetração no nervo; uma cadeia intermediária que pode ser de amida ou éster, responsável por características como a potência e a toxicidade; e um grupo amina ionizável, que influencia a latência, ou seja, a rapidez com que o anestésico local age (Becker e Reed, 2012). A classificação dos ALs em aminoésteres e aminoamidas depende do tipo de cadeia intermediária. Enquanto os aminoésteres são metabolizados principalmente pelas colinesterases plasmáticas, os aminoamidas são processados pelo fígado (Carvalho, 1994). Na prática veterinária, lidocaína, bupivacaína e ropivacaína são os anestésicos locais mais comumente utilizados, todos pertencentes à classe das aminoamidas (Butterworth *et al.*, 2013).

A bupivacaína é um AL do tipo aminoamida, amplamente utilizado na prática clínica por suas propriedades anestésicas e analgésicas de longa duração. Conhecida por sua alta potência (três a quatro vezes superior à da lidocaína), tem uma latência que varia entre 5 e 15 minutos, e uma duração de efeito mais prolongada, entre 4 e 12 horas, o que a torna ideal para cirurgias longas, embora seu uso deva ser evitado em aplicações intravenosas devido ao seu risco de cardiotoxicidade (Alves, 2013).

Farmacodinamicamente, ela atua bloqueando os canais de sódio nas membranas das células nervosas, o que impede a propagação do impulso nervoso, resultando em anestesia local. Este bloqueio é reversível e ocorre preferencialmente em fibras nervosas de pequeno diâmetro, como as responsáveis pela dor e pela temperatura. Após a absorção sistêmica, a bupivacaína pode produzir estimulação do SNC, depressão do SNC ou ambos. No entanto, a bupivacaína tem um efeito depressor primário sobre a medula e os centros superiores. A fase de depressão pode ocorrer sem um estado excitado prévio. (Araújo *et al.*, 2008). Farmacocineticamente, a bupivacaína possui uma alta lipossolubilidade, o que contribui para sua potência e longa duração de ação, dependendo do local de administração e da dose. Ela é metabolizada principalmente no fígado pelo sistema enzimático do citocromo P450, e sua excreção é predominantemente renal. Devido ao seu perfil farmacocinético, a bupivacaína apresenta uma toxicidade cardíaca mais elevada em comparação com outros anestésicos locais, o que limita seu uso em certas situações, como a anestesia intravenosa regional (Fantoni e Cortopassi, 2010; Campoy e Read, 2019).

Várias são as indicações para o uso dos anestésicos locais (ALs), dentre elas, que vêm ganhando destaque, estão as infiltrações locais em incisões cirúrgicas. As infiltrações com bupivacaína, em particular, têm mostrado eficácia significativa na redução da dor pós-operatória. De acordo com Gertler *et al.*, (2019), a administração de bupivacaína pode reduzir a necessidade de analgesia adicional e promover uma recuperação mais rápida e confortável para os pacientes (Gertler *et al.*, 2019). Autores também destacam que a bupivacaína é eficaz na prevenção de complicações relacionadas à dor, como sensibilização central e hiperalgesia (Butterworth *et al.*, 2013). Guidelines da *American Animal Hospital Association* (AAHA) e da *American Association of Feline Practitioners* (AAFP) reforçam que o uso de anestésicos locais, incluindo a bupivacaína, é uma prática recomendada para melhorar o manejo da dor em procedimentos cirúrgicos (AAHA/AAFP, 2020).

### **2.2.5. INFILTRAÇÃO DE ANESTÉSICOS LOCAIS EM FERIDA CIRÚRGICA**

A infiltração de anestésicos locais, como a bupivacaína, em incisões cirúrgicas é uma técnica utilizada para proporcionar analgesia eficaz no pós-operatório, reduzindo a necessidade de analgésicos sistêmicos adicionais e melhorando o conforto do paciente. A bupivacaína é frequentemente escolhida devido à sua ação prolongada, que pode durar entre 3 e 8 horas, dependendo da concentração e do volume utilizado (Butterworth *et al.*, 2013). Estudos demonstram que essa técnica é eficaz para minimizar a dor pós-operatória e pode ser combinada com outros métodos de analgesia multimodal para otimizar o manejo da dor (Grimm *et al.*, 2015). Além disso, a infiltração com bupivacaína tem sido associada a uma redução nas complicações pós-operatórias relacionadas à dor, como a hiperalgesia e a sensibilização central, contribuindo para uma melhor recuperação pós-operatória ao reduzir a necessidade de analgesia adicional e promover um alívio mais eficaz da dor (Gertler *et al.*, 2019).

### **2.2.6. ANESTÉSICOS GERAIS**

Os anestésicos gerais são substâncias farmacológicas projetadas para induzir um estado de anestesia profunda, onde o paciente está completamente inconsciente e insensível a estímulos dolorosos durante procedimentos cirúrgicos e diagnósticos. Estes agentes atuam predominantemente no sistema nervoso central, induzindo um estado de perda de consciência e analgesia por meio da modulação da atividade neuronal em várias regiões do cérebro e da medula espinhal. A administração de anestésicos gerais pode ocorrer por via intravenosa, inalatória ou uma combinação de ambas, dependendo das necessidades do paciente e da natureza do procedimento. O uso de anestésicos gerais exige uma monitorização rigorosa e contínua das funções vitais e do estado anestésico para assegurar a segurança do paciente e ajustar a dosagem conforme necessário. A seleção do anestésico adequado é influenciada por fatores como a duração do procedimento, a condição física do paciente, e as características específicas do anestésico, incluindo sua potência, perfil de efeitos adversos e propriedades de eliminação (Tawfic, 2013; Lemke e Dawson, 2000).

## **Isoflurano:**

O isoflurano é um anestésico inalatório amplamente utilizado, conhecido por sua eficácia na indução e manutenção da anestesia geral. Ele é um dos agentes halogenados utilizados na prática clínica veterinária devido à sua capacidade de proporcionar um controle preciso da profundidade anestésica e uma recuperação relativamente rápida. O isoflurano é valorizado por suas propriedades de indução rápida e controle eficiente da anestesia, com um perfil de efeitos adversos relativamente favorável (Miller, 2020).

O isoflurano, em termos de farmacocinética, é administrado por inalação e rapidamente absorvido pelos pulmões, com distribuição veloz para o cérebro e outros tecidos. Sua alta solubilidade no sangue permite uma indução e recuperação rápidas, sendo eliminado predominantemente pelos pulmões, com menos de 1% metabolizado pelo fígado, o que minimiza o risco de toxicidade hepática (Yakan e Aksoy, 2019). Em relação à farmacodinâmica, o isoflurano atua como um anestésico geral volátil, modulando a transmissão sináptica no sistema nervoso central. Seu mecanismo de ação envolve a regulação de canais iônicos, como os de cloro e potássio, que são fundamentais para a neurotransmissão e a excitabilidade neuronal, levando à redução da atividade neuronal e à indução de um estado anestésico profundo (Campagna *et al.*, 2008).

Na medicina veterinária, o isoflurano é utilizado para a manutenção da anestesia durante uma variedade de procedimentos cirúrgicos. É preferido por seu perfil de segurança e a capacidade de ajuste rápido da profundidade anestésica. O isoflurano facilita uma recuperação mais rápida e é geralmente bem tolerado em diversas espécies animais, incluindo cães e gatos (Uscategui *et al.*, 2021). Apesar de suas vantagens, o isoflurano pode causar efeitos adversos, como depressão respiratória e hipotensão. A monitorização cuidadosa da função cardiovascular e respiratória é necessária para minimizar esses riscos. A combinação de isoflurano com outros agentes anestésicos pode ajudar a reduzir a dose necessária e os efeitos colaterais associados, promovendo uma anestesia mais segura (Lumb e Jones, 2015).

## **Propofol:**

O propofol é um anestésico intravenoso amplamente utilizado devido às suas propriedades de indução rápida e recuperação eficiente. É conhecido por proporcionar uma anestesia geral controlada e por seu perfil de efeitos colaterais relativamente favorável. Na prática veterinária, o propofol é frequentemente empregado para indução e manutenção da anestesia em diversos procedimentos (Grimm *et al.*, 2015).

O propofol, do ponto de vista da farmacocinética, é altamente lipofílico, o que permite sua rápida absorção e distribuição pelos tecidos corporais após administração intravenosa. A indução anestésica ocorre de forma quase imediata, com efeitos profundos surgindo em questão de segundos. A redistribuição rápida para tecidos periféricos contribui para uma recuperação ágil após a administração. A metabolização do propofol ocorre predominantemente no fígado, sendo eliminado principalmente pela urina. Este perfil é amplamente discutido em "Veterinary Anesthesia and Pain Management", de Greene (2001), que explora a eficácia e farmacocinética dos anestésicos intravenosos, incluindo o propofol (Greene, 2001). Em termos de farmacodinâmica, o propofol age como um agonista do receptor GABA-A no sistema nervoso central, promovendo a hiperpolarização neuronal e reduzindo a excitabilidade cerebral. Esse mecanismo de ação resulta na perda de consciência e na indução de um estado anestésico. A análise detalhada dos efeitos farmacodinâmicos dos anestésicos intravenosos, incluindo o propofol, é abordada em "Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia" (2020), que oferece uma visão abrangente sobre o tema (Lumb e Jones, 2015).

Na medicina veterinária, o propofol é utilizado para induzir e manter a anestesia em uma variedade de procedimentos. É frequentemente administrado em combinação com outros anestésicos para otimizar o plano anestésico e minimizar a dose necessária de cada agente. O uso do propofol em procedimentos veterinários é discutido em *Small Animal Anesthesia and Analgesia* por Grubb e Lumb (2015), que descreve a eficácia do propofol em cães e gatos e sua capacidade de proporcionar uma anestesia equilibrada (Grimm *et al.*, 2015). Apesar de suas vantagens, o propofol pode causar efeitos adversos, como hipotensão, depressão respiratória e dor no local da injeção. A monitorização contínua da função cardiovascular e respiratória é essencial para minimizar esses riscos. *Veterinary Anesthesia and Pain Management* por Greene (2001) também aborda estratégias para gerenciar e mitigar os efeitos adversos associados ao

propofol, como a combinação com outros anestésicos para um controle mais eficaz da anestesia (Greene, 2001).

### 2.2.7. ANTI-INFLAMATÓRIOS NÃO ESTEROIDAIIS

Quanto aos anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) destacamos sua ampla utilização na medicina veterinária devido à sua capacidade de aliviar a dor, inflamação e febre em animais sem os efeitos imunossupressores dos corticosteroides. Eles atuam principalmente pela inibição das enzimas ciclooxigenase (COX), que são responsáveis pela conversão do ácido araquidônico em prostaglandinas, mediadores chave da inflamação e dor. Existem duas isoformas principais dessas enzimas, COX-1 e COX-2, sendo a primeira envolvida em funções constitutivas como na proteção da mucosa gastrointestinal e na regulação da função renal, enquanto a COX-2, embora participe de funções fisiológicas, sua expressão é predominantemente induzida em resposta a estímulos inflamatórios, como trauma cirúrgico ou lesão tecidual e dor (Lascelles *et al.*, 2007; Massone, 2017). A seletividade na inibição da COX-2 é desejável para minimizar os efeitos adversos gastrointestinais e renais, o que é um fator crítico na escolha do AINE ideal para uso veterinário (Papich, 2016).

O meloxicam é um dos AINEs mais utilizados na prática veterinária devido ao seu perfil de segurança e eficácia, particularmente por sua ação seletiva sobre a COX-2, o que reduz o risco de efeitos colaterais gastrointestinais (Lascelles *et al.*, 2007). Este fármaco é amplamente empregado no manejo da dor associada à osteoartrite e outras condições inflamatórias em diversas espécies animais, incluindo cães e gatos. Estudos indicam que o meloxicam possui uma boa absorção oral e uma longa meia-vida, permitindo uma dosagem única diária, o que facilita o tratamento e melhora a adesão dos proprietários (Papich, 2016; Grimm *et al.*, 2015). Além disso, sua metabolização hepática e excreção predominantemente biliar o tornam uma escolha segura para animais com função renal comprometida, o que aumenta sua aplicabilidade em diferentes condições clínicas (Lumb e Jones, 2015).

Considerando que a dor é o quarto sinal vital, seu controle é um imperativo ético e clínico que deve nortear a prática veterinária. O uso racional de fármacos analgésicos, como opioides, anestésicos locais e anti-inflamatórios não esteroides, é essencial para proporcionar alívio adequado da dor e promover o bem-estar animal. A literatura reforça a necessidade de abordagens multimodais e individualizadas, com foco não apenas na eficácia terapêutica, mas

também na minimização de efeitos adversos. A atenção a essas diretrizes éticas assegura que os animais recebam cuidados compatíveis com as melhores práticas, garantindo sua qualidade de vida e reduzindo o sofrimento (Lascelles *et al.*, 2007).

## **2.3. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.3.1. DELINEAMENTO DO LOCAL DE PROCEDIMENTO**

Foi atendido Hospital Veterinário Universitário Didático da Universidade de Pádua (OVUD/UNIPD) uma cadela (*Canis lupus familiaris*), fêmea, de 1 ano e 4 meses, pesando 8.5kg, sem raça definida, hígida e encaminhada para ovariectomia de campanha de castração. A paciente foi, então, encaminhada para o setor de cirurgia e anestesiologia do OVUD/UNIPD para realização de ovariectomia (OVE).

Para a realização do protocolo anestésico, foi fornecido informações ao responsável, previamente, do risco anestésico de acordo com as diretrizes de bem-estar animal (Figura 18).

NUMERO CASO ..... DATA: 03/06/24

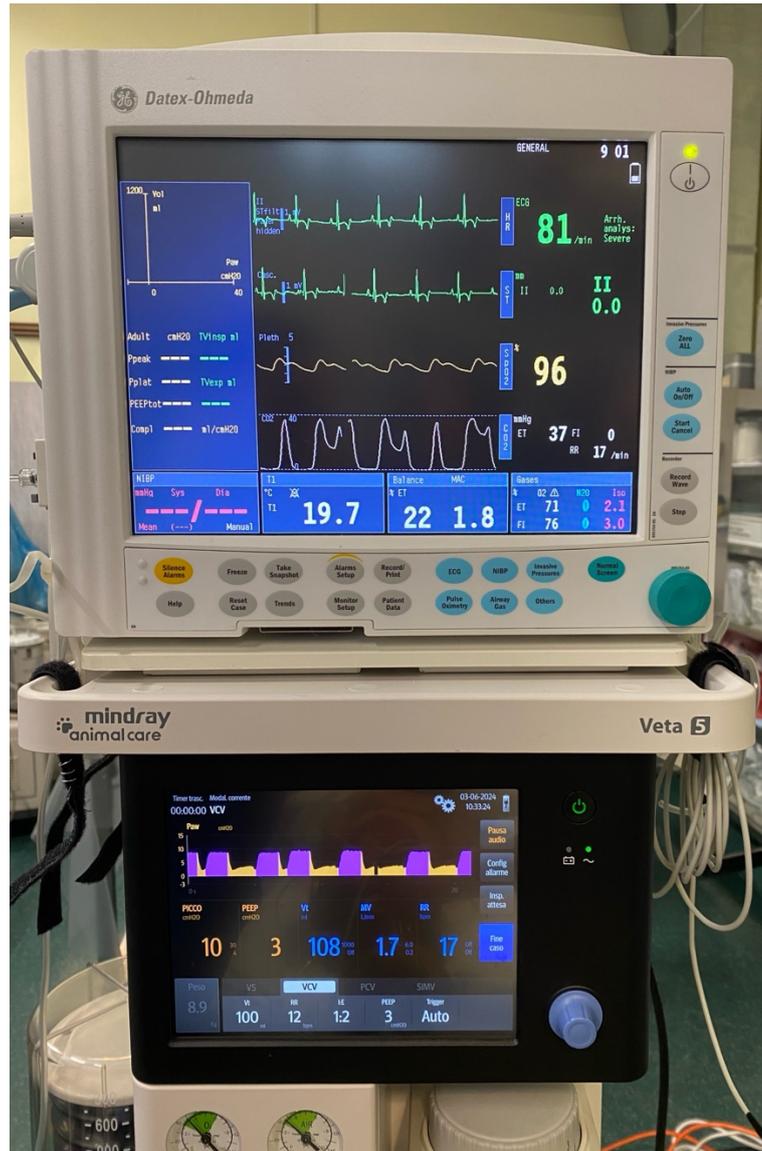
ID ANIMALE ..... NOME: JENNY, COGNOME E NOME DEL PROPRIETARIO: .....  
 Razza: M. C. C. Età: 10.4, SESSO: ♀, PESO: 8.5 superficie corporea: .....  
 BCS: 5/9, ASA: ..... indole animale (tranquillo, agitato, aggressivo, spaventato...) .....  
 VISITA PREOP:  
 auscultazione toracica: OK, HR: 108, RR: 10, ABP: .....  
 Esami del sangue preop: OK, Altro: .....  
 → Preparare CRI propofol in pompa siringa, calcolando 5 mg/kg  
 PREMEDICAZIONE: orario: 10:10  
 Zenalpa: dose: 0.15 mg/kg volume: 1.3 IM (medetomidina ..... mcg/kg)  
 Medetomidina: dose: ..... volume: ..... IM  
 + Metadone 0.2 mg/kg IM  
 SEDATION SCORE (ambiente in cui viene valutato: R. S. N. A. - O. V. D., con o senza proprietari.....)  
 Valutatore: .....

	5min	10min	15min	note
1. Spontaneous posture: - standing =0 - tired but standing =1 - lying but able to rise =2 - lying but difficulty rising =3 - unable to rise =4	2	4		
2. Palpebral reflex: - brisk =0 - slow but with full corneal sweep =1 - slow but with only partial corneal sweep =2 - absent =3	0	1		
3. Eye position: - central =0 - rotated forwards/downwards but not obscured by third eyelid =1 - rotated forwards/downwards and obscured by third eyelid =2	0	1		
4. Jaw & tongue relaxation: - normal jaw tone, strong gag reflex =0 - reduced tone, but still moderate gag reflex =1 - much reduced tone, slight gag reflex =2 - loss of jaw tone and no gag reflex =3	0	1		
5. Response to noise (handclap): - normal startle reaction (head turn towards noise/ cringe) =0 - reduced startle reaction (reduced head turn/ minimal cringe) =1 - minimal startle reaction =2 - absent reaction =3	2	3		
6. Resistance when laid into lateral recumbency: - much struggling, perhaps not allowing this position =0 - some struggling, but allowing this position =1 - minimal struggling/ permissive =2 - no struggling =3	1	3		
7. General appearance/attitude: - excitable =0 - awake and normal =1 - tranquil =2 - stuporous =3	2	3		

10:14 lying

Figura 20. Ficha com dados do animal. Fonte: Arquivo pessoal (2024).

O animal foi submetido a exames clínicos e avaliação médica pré protocolo cirúrgico-anestésico do perfil hematológico (Ht, VCM, número de eritrócitos e leucograma) e parâmetros vitais, sendo estes monitorados através do monitor multiparamétrico Datex-Ohmeda da marca GE (Figura 21): frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação periférica de oxigênio na hemoglobina (SpO<sub>2</sub>), temperatura esofágica (°C), capnografia (EtCO<sub>2</sub>) e eletrocardiograma (ECG). A pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e pressão arterial média (PAM) foram monitorados pelo esfigmomanômetro digital da marca Pettrust plus. A pressão expiratória final positiva (PEEP) foi monitorizada por outro monitor modelo Veta 5 da marca Minday Animal Care (Figura 21). Os parâmetros foram acompanhados e avaliados a cada 10 minutos.



**Figura 21.** Monitor multiparamétrico Datex-Ohmeda da marca GE® e Monitor multiparamétrico Veta 5 da marca Mindray Animal Care. Fonte: Arquivo pessoal (2024).



**Figura 22.** Esfigmomanômetro digital da marca Pettrust Plus. Fonte: Arquivo pessoal (2024).

Sobre a classificação da paciente para o procedimento, ela foi submetida à escala da *American Society of Anesthesiologists*, sendo determinado ASA I.

A monitorização foi complementada pela avaliação reflexos do paciente apresentados durante o transoperatório, mediante profundidade anestésica pelo tônus mandibular, reflexos palpebrais, posição do globo ocular e estado pupilar.

### **2.3.2. DELINEAMENTO DO PROTOCOLO ANESTÉSICO DE MPA, INDUÇÃO E MANUTENÇÃO**

Após a avaliação, a medicação pré-anestésica (MPA) escolhida foi o Zenalpa® na dose  $0,15 \text{ mg/m}^2$ , resultando em um volume de 0,13 ml e metadona na dose de  $0,2 \text{ mg/kg}$  por via intramuscular (IM).

Com a paciente sedada, realizou-se a cateterização da veia cefálica do membro torácico esquerdo, procedeu-se à tricotomia ampla da área abdominal da cirurgia. A ventilação mecânica foi realizada com o ventilador Aestiva 5 Datex-Ohmeda marca GE® com FC de 12 mpm, relação de tempo inspiratório/expiratório de 1:2,5 e PEEP de 3 cm/H<sub>2</sub>O, sendo interrompida assim que terminada a ovariectomia. Utilizou-se propofol na dose de 1 mg/kg e realizou-se a intubação orotraqueal com sonda nº 7,0, fornecendo suplementação de oxigênio 0,5 L/min a 100%.

A manutenção anestésica foi realizada através de anestesia inalatória com Isoflurano em vaporizador calibrado, onde a dose foi variada entre 1,2% e 1,4% pois o paciente se encontrou linearmente estável com taxa de absorção de 0.90% do anestésico durante todo o procedimento.

Como complemento analgésico, após a cirurgia, foi feita uma dose de 0,5 mg/kg de bupivacaína (volume 0,85 ml) com técnica infiltrativa abaixo da incisão cirúrgica para complementar a analgesia multimodal, além de uma dose de 0,2 mg/kg de meloxicam (volume 0,30 ml) subcutânea (SC).



**Figura 23.** Execução da infiltração de bupivacaína em ferida cirúrgica. Fonte: Arquivo pessoal (2024).



**Figura 24.** Animal estabilizado sob anestesia geral. Fonte: Arquivo pessoal (2024).

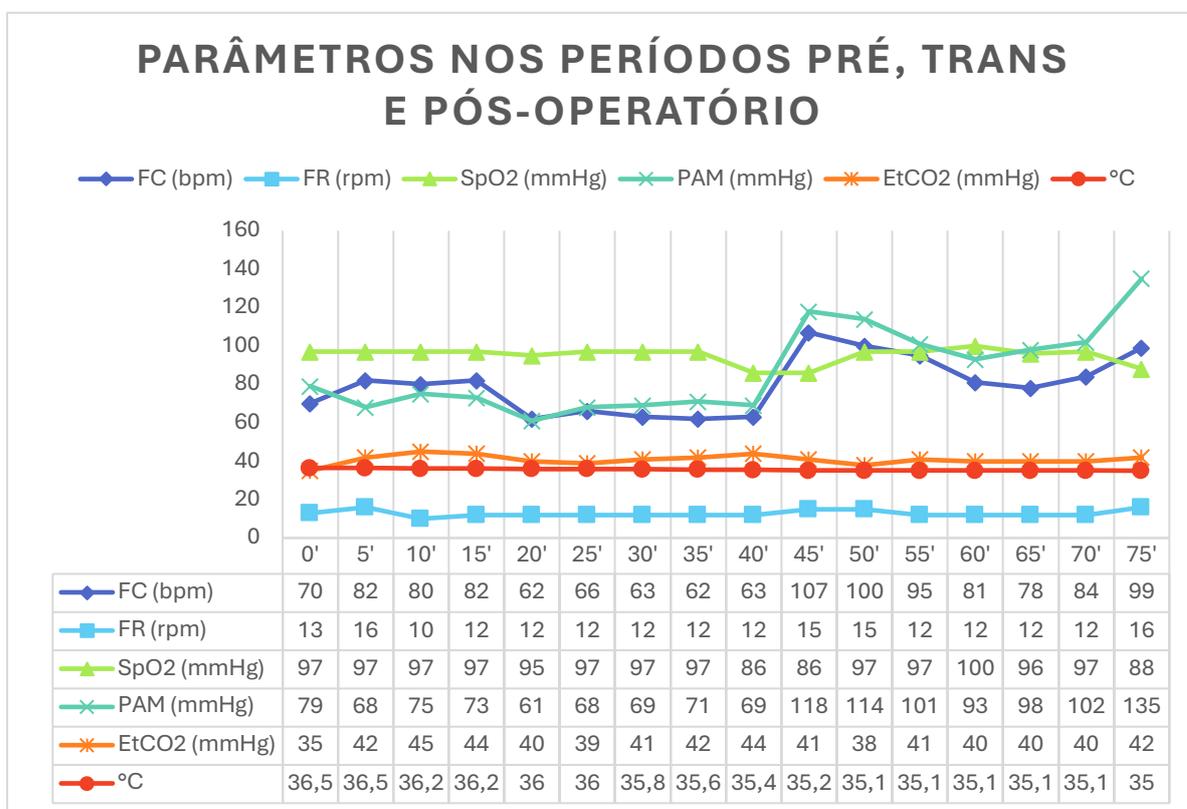


**Figura 25.** Animal estabilizado sob anestesia geral. Fonte: Arquivo pessoal (2024).

## 2.4. RESULTADOS

Na avaliação pré-anestésica, a paciente estava em jejum há 8 horas e não apresentava sinais de dor, estava levemente ansiosa, com mucosas oral e ocular normocoradas, tempo de preenchimento capilar (TPC) de 2 segundos, turgor cutâneo (TC) de 1 segundo, sem sinais de desidratação, frequência cardíaca (FC) 108 batimentos por minuto (bpm) e frequência respiratória (FR) de 40 movimentos por minuto (mpm). No hemograma, ecocardiograma (ECO) e em eletrocardiograma (ECG) não foram visualizadas alterações.

Gráfico 10. Parâmetros do paciente no período transoperatório.



A figura ilustra as seguintes variáveis monitoradas durante o protocolo anestésico: FC (Frequência Cardíaca), FR (Frequência Respiratória), SpO2 (Saturação de Oxigênio no Sangue), PAM (Pressão Arterial Média), ETCO2 (Dióxido de Carbono Expirado) e °C (Temperatura em Celsius). Fonte: Arquivo pessoal (2024).

O procedimento teve duração total de 24 minutos e, ao final foi feita a técnica de anestesia infiltrativa na incisão cirúrgica com bupivacaína na dose de 0,5 mg/kg e Meloxicam por via subcutânea a 0,2 mg/kg. A paciente ficou em observação até o retorno completo da consciência.

**Tabela 1.** Parâmetros do paciente no período transoperatório em horários específicos.

Timepoint	Horário	FC (bpm)	FR (rpm)	SpO2 (mmHg)	PAM (mmHg)	EtCO2 (mmHg)	ETiso %
Ovário Direito	11:19	101	15	98	118	29	1,4
Ovário Esquerdo	11:25	101	12	97	101	39	1,4
Início Sutura	11:43	81	12	99	98	40	1,3
Final Sutura	11:46	84	12	97	104	39	1,3

A figura ilustra as seguintes variáveis monitoradas durante o protocolo anestésico: FC (Frequência Cardíaca), FR (Frequência Respiratória), SpO2 (Saturação de Oxigênio no Sangue), PAM (Pressão Arterial Média), EtCO2 (Dióxido de Carbono Expirado), °C (Temperatura em Celsius), e ETISO (Concentração de Isoflurano no Gás Expirado). Fonte: Arquivo pessoal (2024).

A pressão arterial média (PAM) apresentou poucas variações durante o procedimento, foi notado um aumento quando os ovários foram retirados, contudo, manteve-se entre 79 e 118 mmHg durante o procedimento. Entretanto, a capnometria (EtCO2) apresentou valores entre 35 e 45 mmHg com pequenas alterações em determinados momentos (tabela1).

Em relação à frequência respiratória, foi mantida em 12 rpm com auxílio do ventilador mecânico durante todo o procedimento até a realização do desmame pós-cirúrgico, diminuindo-se gradativamente a intervenção do ventilador no paciente até a ventilação espontânea, ocorrido após 24 minutos do início do procedimento.

A temperatura apresentou variações entre 35 °C e 36,5 °C, com isso o animal necessitou de ajuste de temperatura com o auxílio de luvas aquecidas e soprador para tentar reestabelecer a temperatura normal, sendo reestabelecida por completo no internamento, cerca de 40 min após o final do procedimento.

O estado de anestesia geral foi mantido com a vaporização contínua do isoflurano em um vaporizador calibrado cuja taxa média foi mantida em 1,3%, sendo cessado ao término do procedimento. Após cerca de 3 minutos foi observado tônus em mandíbula e reflexos palpebrais, momento em que o animal foi extubado e levado para o internamento para cuidados pós-operatórios e ajuste da temperatura corporal.

Não foram observados indicadores de dor no período de pós-operatório imediato.



**Figura 26.** Paciente no pós-operatório imediato em observação. Fonte: Arquivo pessoal (2024)

## 2.5. DISCUSSÃO

Mediante a análise dos parâmetros da paciente, foi utilizado um protocolo anestésico composto por Zenalpa<sup>®</sup>, metadona, isoflurano, meloxicam e bupivacaína infiltrativa na incisão cirúrgica, promovendo uma abordagem multimodal eficaz para o controle da dor e anestesia geral durante a castração. A combinação de Zenalpa<sup>®</sup>, um sedativo e ansiolítico potente, com metadona, um opioide de longa duração, assegurou analgesia adequada, essencial para procedimentos cirúrgicos dolorosos como a castração. A metadona, amplamente reconhecida por seu efeito sobre a dor somática e visceral, é considerada uma escolha apropriada para cirurgias em pequenos animais (Kerr *et al.*, 2023). No entanto, é necessário discutir essas observações à luz de outros autores, avaliando se o protocolo empregado realmente oferece vantagens superiores em termos de eficácia e segurança em comparação com alternativas anestésicas descritas na literatura.

O isoflurano foi selecionado como anestésico inalatório devido ao seu perfil de segurança favorável e à facilidade de controle sobre a profundidade anestésica, permitindo uma recuperação mais rápida, algo especialmente vantajoso em procedimentos de curta duração, como a castração (Saraiva, 1994). Essa escolha é consistente com a literatura que aponta o isoflurano como um agente seguro, amplamente utilizado em anestesia veterinária por permitir ajustes precisos da profundidade anestésica.

Além disso, a bupivacaína foi administrada de forma infiltrativa na incisão cirúrgica, com o objetivo de prolongar a analgesia pós-operatória. Reconhecida por sua longa duração de ação, a bupivacaína é ideal para fornecer alívio eficaz da dor após a cirurgia, especialmente quando associada a técnicas anestésicas regionais (Margeti *et al.*, 2024). No entanto, é importante considerar que, embora a bupivacaína seja amplamente eficaz, seu uso deve ser discutido em termos de possíveis efeitos adversos, como toxicidade local e sistêmica, conforme abordado por alguns autores.

O meloxicam, um anti-inflamatório não esteroidal (AINE), foi integrado ao protocolo para gerenciar a inflamação e a dor pós-operatória. Este AINE é frequentemente escolhido em medicina veterinária devido à sua eficácia e perfil de segurança, sendo especialmente indicado para pequenos animais por apresentar menor risco de efeitos gastrointestinais adversos (Meléndez *et al.*, 2019). No entanto, há divergências na literatura sobre o uso prolongado de AINEs, o que requer uma análise cuidadosa dos riscos e benefícios em cada caso.

A combinação desses agentes proporcionou uma anestesia equilibrada e um controle eficaz da dor durante todo o período cirúrgico e pós-operatório, minimizando o estresse e desconforto do paciente, conforme observado na análise dos parâmetros. Esse efeito é corroborado por revisões de literatura e estudos clínicos recentes, que destacam o benefício da abordagem multimodal no manejo da dor e sedação em pequenos animais (Grimm *et al.*, 2015; Lamont, 2008). No entanto, é relevante discutir se esses resultados se mantêm consistentes em diferentes situações clínicas, comparando-os com outros protocolos descritos na literatura para avaliar a superioridade desta combinação em termos de segurança e eficácia.

## **2.6. CONCLUSÃO**

O presente relato demonstrou que a analgesia multimodal utilizando a medicação Zenalpa® associada à metadona com a anestesia inalatória por isoflurano, seguida da bupivacaína infiltrativa na ferida cirúrgica e aplicação de antiinflamatório subcutâneo foi eficiente em promover a diminuição da dor no período transoperatório em cadelas, sendo necessário montar um protocolo analgésico no período pós-operatório depois do período de latência dos fármacos utilizados no procedimento. Recomenda-se, no entanto, estudos clínicos mais aprofundados na espécie, detalhando técnicas e suas abordagens.

### 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEIXO, G. A. S.; TUDURY, E. A. Utilização de opioides na analgesia de cães e gatos. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 11, n. 2, p. 31-42, 2005.

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: classificação, indicações e vias de administração dos analgésicos (revisão de literatura: parte II). **Medicina Veterinária**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 29–40, 2017. DOI: 10.26605/medvet-n1-1596. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/1596>.

ALVES, R. I. L. **Anestésicos Locais**. 2013. 40 f. Tese (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2013.

ARAÚJO, D. R. de; PAULA, E. de; FRACETO, L. F. Anestésicos locais: interação com membranas biológicas e com o canal de sódio voltagem-dependente. **Química Nova**, v. 31, n. 7, p. 1775-1783, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422008000700032>.

BARBOSA NETO, J. O.; GARCIA, M. A.; GARCIA, J. B. S. Revisiting methadone: pharmacokinetics, pharmacodynamics and clinical indication. **Revista Dor**, v. 16, n. 1, p. 60-66, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5935/1806-0013.20150012>.

BECKER, D. E.; REED, K. L. Local anesthetics: review of pharmacological considerations. **Anesthesia Progress**, v. 59, n. 2, p. 90-101, 2012.

BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R. G. **Saunders Manual of Small Animal Practice**. Elsevier Health Sciences, 2006.

BUTTERWORTH, J. F.; MACKEY, D. C.; WASNICK, J. D. **Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology**. 5th ed. McGraw-Hill Education, 2013.

CAMPAGNA, Jason A.; MILLER, Keith W.; FORMAN, Stuart A. Mechanisms of actions of inhaled anesthetics. **The New England Journal of Medicine**, [S.l.], v. 358, n. 16, p. 1592-1600, abr. 2008. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra0707914>.

CAMPOY, L.; READ, M. R. **Small Animal Regional Anesthesia and Analgesia**. Wiley-Blackwell, 2019.

CARVALHO, J. C. A. Farmacologia dos anestésicos locais. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 44, n. 1, p. 35-43, 1994.

CFMV. **Código de Ética do Médico Veterinário**. Conselho Federal de Medicina Veterinária, 2018. Disponível em: <https://www.cfmv.gov.br/portal/index.php/codigo-de-etica-do-medico-veterinario/>. Acesso em: 4 set. 2024.

DAHAN, A.; AARTS, L.; SMITH, T. W. Incidence, reversal, and prevention of opioid-induced respiratory depression. **Anesthesiology**, v. 112, n. 1, p. 226-238, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181c38c25>.

DECHRA launches Zenalpa – innovation in sedation for dogs. **Veterinary Practice**, 23 jan. 2023. Disponível em: <https://www.veterinary-practice.com/2023/dechra-launch-zenalpa>. Acesso em: 4 set. 2024.

DELUCIA, R.; PLANETA, C. D. S.; GALLACCI, M.; AVELLAR, M. C. W.; FILHO, R. M. D. O. **Farmacologia Integrada: uso racional de medicamentos**. São Paulo: Clube de Autores, 2016.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em Cães e Gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2010. 620 p.

FREITAS, P. H. O. L. R.; SALES, L. F.; MEDEIROS, A. M.; SANTOS, M. Y.; PRESOTTO, L. Avanços e estratégias atuais no manejo da dor pós-operatória: da farmacoterapia à abordagem multidisciplinar. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 5, p. 824-837, 2024.

GERTLER, R.; BROWN, H. C.; MITCHELL, D. H.; SILVIUS, E. N. Dexmedetomidine: a novel sedative-analgesic agent. **Proceedings (Baylor University Medical Center)**, v. 14, n. 1, p. 13-21, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1080/08998280.2001.11927725>. PMID: PMC1291306.

GREENE, S. A. **Veterinary Anesthesia and Pain Management**. Wiley-Blackwell, 2001.

GRIMM, K. A.; LAMONT, L. A.; TRANQUILLI, W. J.; GREENE, S. A.; ROBERTSON, S. A. **Veterinary Anesthesia and Analgesia: The Fifth Edition of Lumb and Jones**. Wiley-Blackwell, 2015.

GRUEN, M. E.; GENTRY, K.; LOVE, L. **2022 AAHA Pain Management Guidelines for Dogs and Cats**. **J. Am. Anim. Hosp. Assoc.**, v. 58, p. 55–76, 2022.

GUERCI, P.; ERGIN, B.; UZ, Z.; INCE, Y.; WESTPHAL, M.; HEGER, M.; INCE, C. Glycocalyx degradation is independent of vascular barrier permeability increase in nontraumatic hemorrhagic shock in rats. **Anesthesia and Analgesia**, v. 129, n. 2, p. 598-607, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1213/ANE.00000000000003918>.

HONKAVAARA, J.; RESTITUTTI, F.; RAEKALLIO, M.; SALLA, K.; KUUSELA, E.; RANTA-PANULA, V.; RINNE, V.; VAINIO, O.; SCHEININ, M. Influence of MK-467, a peripherally acting  $\alpha_2$ -adrenoceptor antagonist on the disposition of intravenous dexmedetomidine in dogs. **Drug Metabolism and Disposition: The Biological Fate of Chemicals**, v. 40, n. 3, p. 445-449, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1124/dmd.111.042671>.

HONKAVAARA, J. M.; RAEKALLIO, M. R.; SYRJA, P. M.; PYPENDOP, B. H.; KNYCH, H. K.; KALLIO-KUJALA, I. J.; VAINIO, O. M. Concentrations of medetomidine enantiomers and vatinoxan, an  $\alpha_2$ -adrenoceptor antagonist, in plasma and central nervous tissue after intravenous coadministration in dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 47, n. 1, p. 47-52, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2019.07.004>.

HUUSKONEN, V.; RESTITUTTI, F.; HONKAVAARA, J. M.; RAEKALLIO, M. R.; MÄNNIKKÖ, S.; SCHEININ, M.; VAINIO, O. M. Investigation of the effects of vatinoxan on somatic and visceral antinociceptive efficacy of medetomidine in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 81, n. 4, p. 299-308, 2020. DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.81.4.299>.

JOERGER, F. B.; WIESER, M. L.; STEBLAJ, B.; NIEMANN, L.; TURUNEN, H.; KUTTER, A. P. Evaluation of cardiovascular effects of intramuscular medetomidine and a medetomidine-vatinoxan combination in Beagle dogs: A randomized blinded crossover laboratory study. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 50, n. 5, p. 397-407, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2023.05.004>.

KALLIO, A.; SCHEININ, M.; KOULU, M.; PONKILAINEN, R.; RUSKOAHO, H.; VIINAMÄKI, O.; SCHEININ, H. Effects of dexmedetomidine, a selective alpha 2-adrenoceptor agonist, on hemodynamic control mechanisms. **Clinical Pharmacology & Therapeutics**, v. 46, n. 1, p. 33-42, 1989. DOI: <https://doi.org/10.1038/clpt.1989.103>.

KERR, C. L.; SWANTON, W. E. Anesthesia update - Incorporating methadone into companion animal anesthesia and analgesic protocols: A narrative review. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 64, n. 11, p. 1058-1065, 2023.

KLAUMANN, P. R.; OTERO, P. E. **Anestesia Locorregional em Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, 2013. p. 24-25.

LAMBERT, G. D. Opioids and opioid receptors; understanding pharmacological mechanisms as a key to therapeutic advances and mitigation of the misuse crisis. **BJA Open**, v. 6, p. 100141, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjao.2023.100141>.

LAMONT, L. A. Multimodal pain management in veterinary medicine: the physiologic basis of pharmacologic therapies. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 38, n. 6, p. 1173-1193, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2008.06.005>.

LASCELLES, B. D. X.; COURT, M. H.; HARDIE, E. M.; ROBERTSON, S. A. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs in cats: a review. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 34, n. 4, p. 228-250, 2007.

LEMKE, K. A.; DAWSON, S. D. Local and regional anesthesia. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 30, n. 4, p. 839-857, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0195-5616\(08\)70010-x](https://doi.org/10.1016/s0195-5616(08)70010-x).

MARTINS, T. P.; SOUZA, D. M.; SOUZA, D. M. Use of multimodal anesthesia in the treatment of postoperative pain. **Brjp**, v. 6, n. 4, p. 427-434, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5935/2595-0118.20230075-en>.

MASSONE, F. **Anestesiologia Veterinária: Farmacologia e Técnicas: Texto e Atlas**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

MELÉNDEZ, D. L.; MARTI, S.; PAJOR, E. A.; SIDHU, P. K.; GELLATLY, D.; JANZEN, E.; SCHWINGHAMER, T.; COETZEE, J. F.; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S. Pharmacokinetics of oral and subcutaneous meloxicam: Effect on indicators of pain and inflammation after knife castration in weaned beef calves. **PLOS ONE**, v. 14, p. e0217518, 2019. DOI: [10.1371/journal.pone.0217518](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217518).

MILLER, R. D. **Miller's Anesthesia**. 9. ed. Elsevier, 2020.

MONTEIRO, B. P., LASCELLES, B. D. X., MURRELL, J., ROBERTSON, S., STEAGALL, P. V. M., WRIGHT, B. (2022). WSAVA Guidelines for Recognition, Assessment and Treatment of Pain in Small Animals. **Journal of Small Animal Practice**, British Small Animal Veterinary Association.

MORAES, V. J. **Anestesiologia e Emergência Veterinária**. 1. ed. Salvador, BA: Editora Sanar, 2021. (Coleção Manuais de Medicina Veterinária, v.3).

PAPICH, M. G. **Saunders Handbook of Veterinary Drugs**. 4. ed. Elsevier, 2016.

REECE, W. O. **Dukes' Physiology of Domestic Animals**. 14. ed. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2020.

SILVA, F. L.; SILVA, C. R. A.; COSTA, A. P. R. Terapêutica da dor na cirurgia de cães e gatos: revisão. **Veterinária em Foco**, v. 9, n. 1, p. 1-10, 2011.

SINCLAIR, M. D. A review of the physiological effects of alpha2-agonists related to the clinical use of medetomidine in small animal practice. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 44, n. 11, p. 885-897, 2003.

TAWFIC, Q. A. A review of the use of ketamine in pain management. **Journal of Opioid Management**, v. 9, n. 5, p. 379–388, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5055/jom.2013.0180>.

TURUNEN, H., RAEKALLIO, M., HONKAVAARA, J., JAAKKOLA, J., SCHEININ, M., MÄNNIKKÖ, S., HAUTAJÄRVI, H., BENNETT, R., & VAINIO, O. (2020). Effects of intramuscular vatinoxan (MK-467), co-administered with medetomidine and butorphanol, on cardiopulmonary and anaesthetic effects of intravenous ketamine in dogs. **Veterinary anaesthesia and analgesia**, 47(5), 604–613. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2020.05.008>

USCATEGUI, R. A., BARROS, F. F., ALMEIDA, V. T., KAWANAMI, A. E., FELICIANO, M. A., & VICENTE, W. R. (2021). Evaluation of chemical restraint, isoflurane anesthesia and methadone or tramadol as preventive analgesia in spotted pacas (*Cuniculus paca*) subjected to laparoscopy. **Veterinary anaesthesia and analgesia**, 48(1), 82–91. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2020.09.001>

VILLELA, N. R.; NASCIMENTO JÚNIOR, P. do. Uso de dexmedetomidina em anesthesiologia. **Revista Brasileira de Anesthesiologia**, v. 53, n. 1, p. 97-113, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-70942003000100013>.

VOLKOW, N. D., JONES, E. B., EINSTEIN, E. B., & WARGO, E. M. (2019). Prevention and Treatment of Opioid Misuse and Addiction: A Review. **JAMA Psychiatry**, 76(2), 208–216. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2018.3126>

YAKAN, S.; AKSOY, O. Comparison of the Effects of Isoflurane and Sevoflurane General Anaesthesia after Induction by Propofol on Clinical and Physiological Measurements in Calves. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 47, n. 1, 2019. DOI: 10.22456/1679-9216.92279.

Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ActaScientiaeVeterinariae/article/view/92279>.  
Acesso em: 6 set. 2024.

ZOGBI, L., RIGATTI, G., AUDINO, D. F., & AUDINO, L. F. (2021). Anestesia local.  
**VITTALLE - Revista De Ciências Da Saúde**, 33(1), 45–66.  
<https://doi.org/10.14295/vittalle.v33i1.11495>