



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CAMPUS CURITIBANOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**Emily Kouketsu Machado**

**BLOQUEIO DO PLANO SERRÁTIL VENTRAL GUIADO POR ULTRASSOM PARA  
MASTECTOMIA EM CÃO: relato de caso**

Curitibanos, SC  
Dezembro de 2022

**EMILY KOUKETSU MACHADO**

**BLOQUEIO DO PLANO SERRÁTIL VENTRAL GUIADO POR ULTRASSOM PARA  
MASTECTOMIA EM CÃO: relato de caso**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação  
em Medicina Veterinária da Coordenadoria especial  
de biociências e saúde única da Universidade Federal  
de Santa Catarina como requisito para a obtenção do  
título de Bacharel em Medicina Veterinária.  
Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Sasso Padilha

Curitiba, SC

Dezembro de 2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Machado, Emily Kouketsu  
BLOQUEIO DO PLANO SERRÁTIL VENTRAL GUIADO POR ULTRASSOM  
PARA MASTECTOMIA EM CÃO: relato de caso / Emily Kouketsu  
Machado ; orientador, Vanessa Sasso Padilha, 2022.  
47 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus  
Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária,  
Curitibanos, 2022.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Anestesiologia. 3. Bloqueio  
locorregional. 4. Plano serrátil. I. Sasso Padilha,  
Vanessa . II. Universidade Federal de Santa Catarina.  
Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.

Emily Kouketsu Machado

**BLOQUEIO DO PLANO SERRÁTIL VENTRAL GUIADO POR ULTRASSOM  
PARA MASTECTOMIA EM CÃO: relato de caso**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora.

Curitiba, 19 de dezembro de 2022

\_\_\_\_\_  
Prof. Malcon Andrei Martinez Pereira, Dr.  
Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA:

\_\_\_\_\_  
Profa. Vanessa Sasso Padilha, Dra.  
Orientadora - UFSC

\_\_\_\_\_  
Profa. Marcy Lancia Pereira, Dra.  
Avaliadora  
Universidade Federal de Santa Catarina

\_\_\_\_\_  
M.V Felipe Antônio Costa  
Avaliador  
Universidade Federal de Santa Catarina

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela sabedoria, coragem e força para enfrentar todos os obstáculos da graduação. Aos meus pais, por abdicarem de seus próprios sonhos para viver o meu. Ao meu pai Joel Machado (*in memoriam*) que tinha como sonho a realização da minha graduação, nunca medi esforços para me proporcionar sempre o melhor, nunca questionou minhas decisões e sempre me apoiou em todas elas, em momentos de estresse e desafios era sempre ele que me fazia sorrir, ele é o motivo de eu nunca desistir e ter persistido até o final e é a ele quem eu dedico esse trabalho. Agora finalmente poderei fazer “cirurgias em pulgas” como diria ele.

À minha mãe, Fumiko Kouketsu, mulher de garra que me inspira todos os dias a ser uma pessoa melhor. Segurou a barra em muitos momentos para tornar o meu sonho real. Essa conquista é muito mais sua do que minha, agradeço os inconstáveis conselhos, segurando minha mão quando eu quis desistir e agradeço por todo amor que dedicou durante toda minha existência, transformando minha história e o meu ser.

Aos meus irmãos Kaluan, Kevin e Jeniffer pelo apoio incondicional em tantos momentos de mudanças, estresse, dificuldades e pela ajuda. Nunca me senti sozinha mesmo distante, porque sempre soube que vocês estão do meu lado e torcendo por mim.

Ao meu parceiro de vida Jorge Augusto, por ser meu porto seguro, por acreditar em mim mais do que eu mesma, pelas palavras de carinho e amor que aliviaram todas as minhas angústias e me deu forças para continuar. Obrigada por entender minhas ausências e viver este sonho junto comigo.

Agradeço a todos os meus amigos de graduação, a turma 2018.1, em especial o grupo “agregado humano” pessoas que quero levar pra vida que tornaram meus dias mais alegres e que me ajudaram tantas vezes nos momentos de apertos. A minha dupla de faculdade, colega de quarto e melhor amiga Sarah Guerra que acompanhou todos os meus passos, esteve presente em todos os meus momentos de indecisões e surtos, mas nunca me deixou desistir, agradeço todos os conselhos e todo apoio que foi imprescindível para minha formação.

Agradeço a Universidade Federal de Santa Catarina pela minha formação profissional e aos meus professores em especial a minha orientadora Prof. Dra. Vanessa Sasso Padilha por ter instigado o meu amor pela Anestesiologia e ter dado todo suporte necessário para seguir com esse sonho. Agradeço toda paciência durante esse período de graduação.

Agradeço a Universidade Federal de Santa Maria por me proporcionar uma oportunidade tão grandiosa de aprendizagem e ainda ter me acolhido com tanto carinho. Esse período que passei foi crucial para minha formação. Em especial, agradeço ao meu supervisor Prof. André Vasconcelos por ter dado todo suporte e ensinamentos durante a rotina no hospital. A Prof. Beatriz Perez por ser a minha inspiração, por me lembrar do motivo pelo qual escolhi a anestesiologia,

agradeço toda paciência e por nunca medir esforços para passar seu conhecimento. Agradeço a todos os residentes da universidade que tornaram meus dias de estágio mais leves e inesquecíveis e a todas as amigas que eu fiz durante o estágio que vou levar pra vida.

E por fim, agradeço a todas as pessoas que cruzaram meu caminho durante graduação, das quais é impossível nomear e me ajudaram de alguma forma.

*‘Não permita que as pessoas mudem A sua essência.  
Seja sempre você mesma. Seja feliz em todas as ocasiões.  
Faça sempre o que te faz feliz’*  
(Meu herói, pai)

## RESUMO

A anestesia locorregional tem como objetivo promover a prevenção da dor em determinada área de forma reversível com fármacos que irão interromper a condução de nervos periféricos. O bloqueio do plano serrátil ventral é uma técnica de anestesia locorregional recentemente estudada que tem como princípio bloquear nervos da parte torácica cranial. O músculo serrátil ventral é inervado pelos ramos dorsais e ventrais dos nervos cervicais e nervo torácico longo. Estudos mostram que ramos cutâneos laterais e o nervo torácico longo foram observados também no plano serrátil. Esta técnica tem sido relatada em humanos em cirurgias de mastectomias, toracotomias e para o tratamento de múltiplas fraturas de costelas. O objetivo desse trabalho é elencar os principais aspectos relacionados a esta técnica e relatar um caso clínico ocorrido no dia 28 de outubro de 2022 na Universidade Federal de Santa Maria, onde foi realizado o bloqueio do plano serrátil ventral guiado por ultrassom em uma cadela submetida a uma cirurgia de mastectomia unilateral e linfadenectomia. A associação da técnica do bloqueio locorregional com a infusão contínua de fármacos foi satisfatória para o caso descrito, a paciente teve uma recuperação anestésica significativamente rápida e sem presença de dor no pós-operatório.

**Palavras-chave:** anestesia; bloqueio locorregional; plano serrátil ventral.

## **ABSTRACT**

Locoregional anesthesia aims to promote the reversible elimination of pain in a given area with drugs that will interrupt the conduction of peripheral nerves. The ventral serratus plane block is a recently studied locoregional anesthesia technique that has as its principle to block nerves of the cranial thoracic part. The serratus ventral muscle is innervated by the dorsal and ventral branches of the cervical nerves and long thoracic nerve. Studies show that lateral cutaneous branches and the long thoracic nerve were also observed in the serratus plane. This technique has been reported in humans in mastectomies, thoracotomies and for the treatment of multiple rib fractures. The objective of this work is to list the main aspects related to this technique and report a clinical case that occurred on October 28, 2022 at the Federal University of Santa Maria, where ultrasound-guided ventral serratus plane block was performed in a female dog, underwent unilateral mastectomy and lymphadenectomy. The association of the locoregional block technique with the continuous infusion of drugs was satisfactory for the case described, the patient had a significantly quick anesthetic recovery and no postoperative pain.

**Keywords:** anesthesia; locoregional block; ventral serratus plane.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Parede torácica após remoção do músculo grande do dorso.....	18
<b>Figura 2</b> – Bloqueio do plano serrátil anterior demonstrado em humanos com inserção da agulha no plano e dispersão do anestésico local (azul) na opção 1 (entre os músculos grande dorsal e serrátil anterior) ou opção 2 (abaixo do serrátil anterior), TDA, artéria toracodorsal.....	20
<b>Figura 3</b> – Projeções radiográficas de tórax VD (A) e LL (B), realizado no dia 28/08/2022.....	27
<b>Figura 4</b> – Posicionamento da paciente em decúbito lateral direito e tricotomia entre o 4° até o 9° EIC.....	29
<b>Figura 5</b> – Posicionamento da probe linear no paciente (A) e ultrassonografia plano serrátil ventral do lado direito (B) realizado no dia 28/10/2022.....	30
<b>Figura 6</b> – Posicionamento da probe linear no paciente e agulha de tuohy (A) e ultrassonografia plano serrátil ventral do lado direito (B) realizado no dia 28/10/2022.....	31
<b>Figura 7</b> – Parâmetros fisiológicos avaliados no período trans-operatório, eixo horizontal em minutos e eixo vertical valores de acordo com os parâmetros .....	33
<b>Figura 8</b> –Taxa de infusão dos anestésicos durante o período trans-operatório.....	34

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Resultados do hemograma e leucograma.....	29
<b>Tabela 2</b> – Resultados dos exames bioquímicos.....	29

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AINES	Anti-inflamatórios não Esteroides
ALT	Alamina Aminotransferose
BID	Duas vezes ao dia
CAM	Concentração Alveolar Mínima
CHCM	Concentração de Hemoglobinas Corpuscular Média
ECC	Escore de Condição Corporal
EIC	Espaço Intercostal
ETCO2	Medida numérica do CO2 expirado
FC	Frequência Cardíaca
FR	Frequência Respiratória
FSR	Fluxo sanguíneo renal
FPER	Fluxo plasmático efetivo renal
IM	Intramuscular
IV	Intravenoso
LACVET	Laboratório de Análises Clínicas Veterinária
Mg	Miligramas
Mcg	Microgramas
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PAM	Pressão Arterial Média
PRN	Plug adaptador
RDW	Amplitude de Distribuição dos Glóbulos Vermelhos
SNC	Sistema Nervoso Central
SID	Uma vez ao dia
T°	Temperatura
TID	Três vezes ao dia
V%	Volume por cento

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 NEOPLASIAS MAMÁRIAS.....</b>	<b>15</b>
2.2 MASTECTOMIA.....	16
<b>2.2.1 Dor e analgesia de cadelas submetidas a mastectomia.....</b>	<b>16</b>
<b>3 ANATOMIA DA PAREDE TORÁCICA.....</b>	<b>18</b>
<b>4 BLOQUEIO LOCORREGIONAL.....</b>	<b>19</b>
4.1 ANESTÉSICOS LOCAIS: BUPÍCAINA.....	19
4.2 BLOQUEIO DO PLANO SERRÁTIL VENTRAL.....	19
<b>4.2.1 Técnica do bloqueio.....</b>	<b>21</b>
<b>5 MEDICAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA.....</b>	<b>22</b>
<b>6 INDUÇÃO ANESTÉSICA.....</b>	<b>22</b>
6.1 PROPOFOL.....	22
<b>7 MANUTENÇÃO ANESTÉSICA.....</b>	<b>23</b>
7.1 ANESTESIA INALATÓRIA.....	23
<b>7.1.1 Isoflurano.....</b>	<b>23</b>
7.2 INFUSÃO CONTÍNUA DE FÁRMACOS.....	24
<b>7.2.1 Fentanil.....</b>	<b>24</b>
<b>7.2.2 Cetamina.....</b>	<b>24</b>
<b>7.2.3 Infusão do fentanil e a cetamina.....</b>	<b>25</b>
<b>8 CASO CLÍNICO.....</b>	<b>26</b>
<b>9 DISCUSSÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

O procedimento de mastectomia total unilateral é considerado invasivo e a área cirúrgica é extensa (GAKIYA et al., 2011). Este procedimento é mais realizado em cadelas idosas e resulta em um extensivo dano tecidual que cursa com dor pós-operatória de intensidade moderada a intensa (MINTO et al., 2013).

Na Medicina Veterinária uma promissora proposta é a analgesia multimodal. Essa modalidade analgésica consiste da associação de vários fármacos, em doses reduzidas durante o período pré, trans e pós-operatório. Fármacos como os derivados das fenciclidinas,  $\alpha 2$  agonistas e opioides são utilizados em grande escala, através da anestesia total intravenosa (LORDON; STANLEY, 2001).

O conceito de anestesia local visa a promover a eliminação de sensação da dor de determinada área do corpo de forma reversível, com fármacos que interrompam a condução de nervos periféricos (KLAUMANN, 2013). O bloqueio do plano serrátil guiado por ultrassom é descrito em humanos como uma alternativa de técnica locorregional para procedimentos da parede torácica (Blanco et al., 2013). Em cães, esta técnica foi descrito por Teixeira *et al.*, (2018) em cadelas submetidas a mastectomia, sendo que como conclusão a técnica foi capaz de bloquear efetivamente a parede torácica, possibilitando a realização de mastectomia radical unilateral, sendo ainda considerada uma técnica nova dentro da veterinária.

Este trabalho tem como objetivo descrever todos os aspectos envolvidos no bloqueio do plano serrátil ventral e relatar um caso de uma cadela submetida a uma mastectomia e linfadenotomia no qual foi realizado o bloqueio guiado por ultrassom.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 NEOPLASIAS MAMÁRIAS

As neoplasias apresentam-se geralmente sob a forma de nódulos que, no caso de neoplasias múltiplas, podem ser do mesmo ou de diferentes tipos histológicos, podendo também apresentar diferentes graus de malignidade (RUTTEMAN e KIRPENSTEIN, 2003).

Os tumores mamários caninos constituem, aproximadamente, 52% de todas as neoplasias que afetam as fêmeas desta espécie, com cerca de 50% dos tumores mamários apresentando características de malignidade (QUEIROGA & LOPES, 2002).

A excisão cirúrgica do tumor ainda é a tratamento de escolha para quase todos os cães com tumores mamários. Esta técnica pode curar cães sem envolvimento linfático e metástase à distância ou tipos histológicos menos agressivos. No entanto, a remoção do tumor não é recomendada para cães com carcinoma inflamatório. Técnicas cirúrgicas como mastectomia (nodulectomia), mamectomia (mastectomia simples), mastectomia regional, mastectomia unilateral ou bilateral, associada ou não à retirada de linfonodos e ovariohisterectomia são descritas como forma de tratamento (CASSALI *et al.*, 2020).

Os linfonodos regionais (axilares e inguinais superficiais) devem sempre ser examinados quanto ao tamanho e consistência e, caso sejam considerados suspeitos, devem ser analisados (LANA *et al.*, 2007). A mastectomia unilateral total envolve a remoção de todas as glândulas de uma cadeia mamária junto com os seus nós de linfa regionais superficiais ipsilaterais (axilar e inguinal) (CASSALI *et al.*, 2020).

Na medicina, a linfadenectomia é uma técnica que vem sendo utilizada com frequência, principalmente em pacientes com neoplasias malignas, nos quais os tumores são grandes e existe o envolvimento do linfonodo alvo (LAVERY *et al.*, 2010). Em um estudo de Bianchi P. *et al.*, (2018) em 49 cadelas pode-se concluir que a neoplasma mamária pode causar alteração na drenagem linfática provocando metástase em linfonodos que normalmente não drenam determinadas mamas por isso a retirada do linfonodo axilar deve ser incluída como técnica de rotina para permitir melhor estadiamento das neoplasias mamárias de cadelas.

Mastectomia unilateral ou bilateral tem maior chance de controle local do tumor, porém são consideradas técnicas agressivas, associadas ao aumento de complicações cirúrgicas e resposta cirúrgica ao trauma, podendo não melhorar o tempo de sobrevivência em cães (CASSALI *et al.*, 2020).

A dor pós-operatória causa efeitos como aumento o tempo de recuperação e internamento de pequenos animais, tornando-se necessário uma adequada analgesia para uma

rápida recuperação pós-operatória (SARRAU *et al.*, 2007). Atualmente sabe-se que são muitas as estratégias terapêuticas que podem ser empregadas de maneira segura e efetiva em animais (FANTONI & MATROCINQUE, 2010).

## 2.2 MASTECTOMIA

A mastectomia unilateral é realizada quando numerosos tumores são encontrados ao longo da cadeia com um único tumor porque a recorrência local é comum. A mastectomia unilateral pode levar menos tempo e ser menos traumática do que múltiplas lumpectomias ou mastectomias (FOSSUM, 2009). O procedimento de mastectomia total unilateral é considerado invasivo e a área cirúrgica é extensiva, resultando em inflamação, edema e experiência dolorosa moderada a intensa (GAKIYA *et al.*, 2011). Sendo que é um dos procedimentos mais realizados em cadelas idosas e resulta em um extensivo dano tecidual que cursa com dor pós-operatória de intensidade moderada a intensa (MINTO *et al.*, 2013).

### 2.2.1 Dor e analgesia de cadelas submetidas a mastectomia

A dor é a percepção de sensação e emoção desagradável que se origina de uma região específica do corpo, sinalizando lesão tecidual ou potencial lesão (KLAUMANN, 2013). A impossibilidade de comunicação verbal dos pacientes veterinários, em hipótese alguma deve ser interpretada como ausência de dor, não significando que o tratamento para diminuir não seja necessário (ADAMANTOS, 2008).

Diversas são as técnicas descritas para o controle da dor trans e pós-operatória em cadelas submetidas à mastectomia, como por exemplo a anestesia local por tumescência, analgesia através de infusão contínua de fármacos por via intravenosa, administração de bolus de analgésicos por via epidural, intramuscular ou intravenosa, bloqueios regionais, bloqueio do plano serrátil e transversal do abdômen (ABIMUSSI *et al.*, 2013; GAKIYA, 2011; SARRAU *et al.*, 2007; TEIXEIRA *et al.*, 2018). Em um estudo de Teixeira *et al.*, (2018) conclui que a combinação das duas técnicas, do bloqueio do plano serrátil e o transversal do abdômen são eficazes para bloqueio anestésico da parede torácica e abdominal em cães, sugere-se que ambas possam ser incluídas nos protocolos de analgesia multimodal para este tipo de procedimento cirúrgico.

A dor pós-operatória quando não corretamente diagnosticada e tratada, deixa de ser um mecanismo de defesa natural e torna-se nociva, provocando alterações sistêmicas relevantes relacionadas com a ativação do sistema neuroendócrino. Uma vez ativado, este eixo determina

uma série de mudanças que retardam a recuperação do paciente (FANTONI; MASTROCINQUE, 2010).

Como os pacientes geriátricos e/ou oncológicos são classificados como de risco, busca-se diminuir a quantidade de anestésicos gerais e analgésicos a serem utilizados (LEMKE & DAWSON 2000). Por isso, na medicina veterinária é utilizado a analgesia multimodal, onde é associado fármacos com propriedades analgésicas com intuito de bloquear a dor por diferentes mecanismos farmacodinâmicos (MOREIRA *et al.*, 2011).

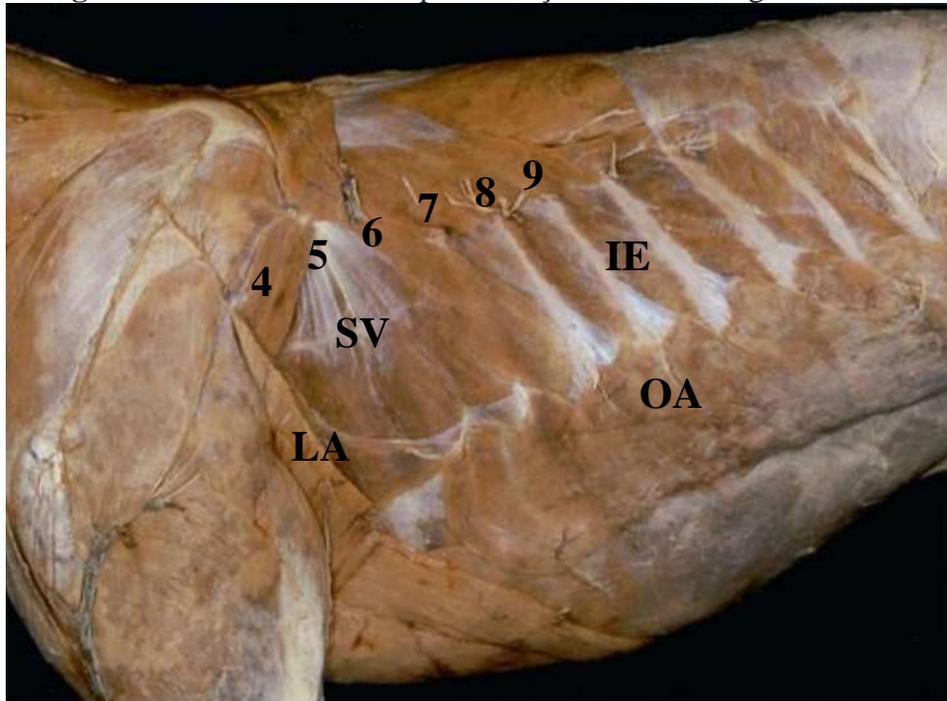
A aplicação de anestésicos locais antes da produção do trauma cirúrgico limita ou minimiza a reação tissular inflamatória e diminui a sensibilidade central à dor, chamado analgesia preventiva (KLAUMANN, 2013). A definição de analgesia preventiva é uma intervenção pré-operatória que previne ou diminui a dor pós-operatória (KISSIN I, 1996).

A dor crônica é descrita como aquela que persiste por longo período após a cicatrização tecidual ou acontece na ausência de lesão aparente. O tratamento para essa condição consiste na analgesia multimodal que utiliza a associação de analgésicos e outras classes farmacológicas e também de tratamentos não farmacológicos (EPSTEIN *et al.*, 2015).

### 3 ANATOMIA DA PAREDE TORÁCICA

A parede torácica dos cães é composta por músculos de camada superficial e profunda, sendo a primeira camada constituído do músculo cutâneo do tronco, seguido do músculo grande dorsal, serrátil ventral e abaixo o músculo intercostal externo (Figura 1). O músculo serrátil ventral é inervado pelos ramos dorsais e ventrais dos nervos cervicais e nervo torácico longo. (KÖNIG & LIEBICH, 2021). Freitag *et al.*, (2019) mostrou que ramos cutâneos laterais e o nervo torácico longo foram observados no plano serrátil.

**Figura 1** – Parede torácica após remoção do músculo grande do dorso



Fonte: Adaptado de autor (2022)

**Figura 1:** Musculo latíssimo ou grande dorsal seccionado (LA), serrátil ventral (SV), intercostal externo (IE), músculo oblíquo externo (OA), costela 4, 5, 6, 7,8 e 9.

## 4 BLOQUEIO LOCORREGIONAL

Existem diversos meios de reduzir a intensidade da dor pós-operatória de pacientes submetidos a cirurgias, tendo como exemplo, a anestesia loco-regional. Esta tem sido amplamente empregue com o intuito de reduzir a quantidade requerida de anestésicos gerais, reduzindo seus riscos associados (GURNEY & LEECE, 2014).

A anestesia loco-regional é um método utilizado mediante a aplicação de um agente anestésico próximo a um nervo ou grupo de nervos de determinada região ocorrendo a dessensibilização da região (GEBEYEHUA, 2014). Os fármacos utilizados no bloqueio locorregional levam a perda da sensibilidade dolorosa pelo bloqueio da condução nervosa do estímulo nociceptivo ao sistema nervoso central (SNC), descrito anteriormente, mas não levam a perda da consciência como no caso dos anestésicos gerais (CORTOPASSI; FANTONI, 2009).

As vantagens do uso de técnicas de bloqueio locorregional são redução no requerimento dos demais fármacos utilizados para a anestesia, evitar os efeitos depressores da anestesia geral, fácil realização das técnicas, promover analgesia preventiva, redução de resposta ao estresse, maior estabilidade cardiovascular, além de serem fármacos com custo relativamente baixo e facilmente disponíveis (KLAUMANN, 2013). Por assumir preponderância na prática anestésica, permite maior eficácia analgésica no pós-operatório, reduzindo as taxas de morbidade de mortalidade (SILVA *et al.*, 2011).

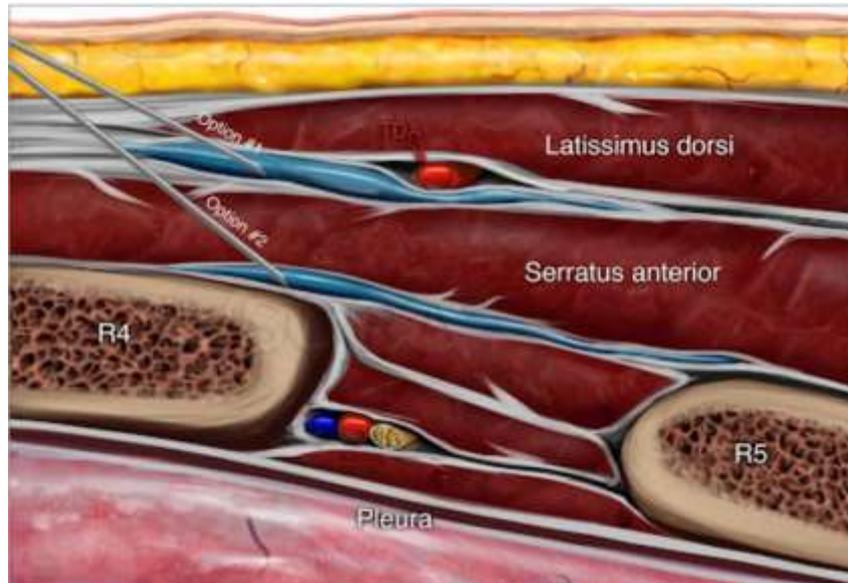
### 4.1 ANESTÉSICOS LOCAIS: BUPÍCAINA

A bupivacaína é um anestésico local de ação duradoura, e cerca de quatro vezes mais potente que a lidocaína. Pode ser empregada em bloqueios nervosos regionais e na anestesia epidural. A dose é de 2mg/kg na concentração de 0,25 ou 0,5% (SPINOSA *et al.*, 1999). O tempo de ação da bupivacaína é de aproximadamente 180 minutos, chegando a 480 minutos, com latência de 15 a 30 minutos em cães (KLAUMANN & OTERO, 2013).

### 4.2 BLOQUEIO DO PLANO SERRÁTIL VENTRAL

O bloqueio do plano serrátil guiado por ultrassom é descrito em humanos como uma alternativa de técnica locorregional para procedimentos da parede torácica (BLANCO *et al.*, 2013). Este bloqueio possui duas variações sendo elas a superficial acima do músculo serrátil ventral e a profunda, abaixo do músculo conforme a Figura 2.

**Figura 2** – Bloqueio do plano serrátil anterior demonstrado em humanos com inserção da agulha no plano e dispersão do anestésico local (azul) na opção 1 (entre os músculos grande dorsal e serrátil anterior) ou opção 2 (abaixo do serrátil anterior), TDA, artéria toracodorsal R4, costela 4, R5, costela 5.



Fonte: Adaptado de Rafael Blanco

Essa técnica de bloqueio locorregional foi desenvolvida a partir de uma modificação do bloqueio do nervo peitoral guiada por ultrassom apresentada por De La Torres *et al.*, (2015) demonstrada em mulheres submetidas a mamoplastia de aumento, consiste no bloqueio fascial intercostal do serrátil, envolve a injeção do anestésico local entre o músculo serrátil anterior e o intercostal externo, perto de onde o ramo cutâneo lateral emerge do espaço intercostal no nível da linha média axilar. Segundo os autores, esta técnica provavelmente diminui a absorção sistêmica do anestésico local e são mais fáceis de executar, sendo uma técnica segura, eficaz e fornecem boa qualidade analgésica após cirurgia de mama. Na medicina veterinária, entretanto, essa técnica ainda é pouco relatada.

Em um estudo de Freitag *et al.*, (2019) foi avaliada e foram definidos pontos sobre a anatomia do plano serrátil superficial, definiu pontos de referência úteis para a realização da técnica. Como conclusão do estudo em cadáver de cão preservado em formaldeído, ramos cutâneos laterais e o nervo torácico longo foram observados no plano serrátil, sugerindo que a administração de solução anestésica local neste plano pode proporcionar analgesia parcial da parede torácica através do bloqueio de quatro ramos cutâneos laterais, semelhante aos resultados obtidos em humanos.

### 4.2.1 Técnica do bloqueio

A técnica descrita em mulheres submetidas a mamoplastia por De La Torre *et al.*, (2014) consiste no paciente em decúbito, coloca-se um transdutor linear paralelo ao longo eixo do osso esterno, a agulha de bloqueio é inserida no plano com a sonda de ultrassom, na direção caudo-cranial. A mesma técnica foi seguida e reproduzida em cadáver de cão por Freitag *et al.*, (2019) no qual o animal foi colocado em decúbito lateral com lado a ser testado para cima, o transdutor do ultrassom foi posicionado perpendicularmente às costelas, sobre a quarta e quinta costelas, ao nível da articulação do ombro. As costelas e os músculos cutâneos do tronco, grande dorsal, musculo serrátil ventral e intercostais externos foram identificados. A técnica utilizada pelo autores foi a administração do anestésico entre o músculo grande dorsal e serrátil ventral, abordagem superficial.

Teixeira *et al.*, (2018) utilizaram a abordagem transversal, em um estudo em 4 cães combinando o bloqueio do plano serrátil com o transversal do abdômen submetidas a mastectomia, no qual os animais foram colocados em decúbito lateral com o lado a ser bloqueado para cima. A probe de ultrassom foi posicionada perpendicularmente ao eixo longo do corpo, no tórax entre o 4° e o 9° espaço intercostal, introduzindo uma agulha espinhal contendo bupivacaína 0,25% (0,3mL/kg) diluído em solução salina (1:1) foi injetado no sentido dorso-ventral entre o músculo serrátil ventral e o músculo intercostal externo, abordagem profunda. Esse estudo teve como resultado que a combinação do bloqueio do plano transversal abdominal e bloqueio do plano serrátil é capaz de bloquear efetivamente as paredes abdominal e torácica, respectivamente, possibilitando a realização de mastectomia radical unilateral.

Segundo Blanco *et al.*, (2013) em um estudo feito em humanos, usando a ultrassonografia fazendo uma varredura da região abaixo do músculo serrátil anterior, entre o músculo e os nervos intercostais, bloqueando principalmente os nervos intercostais torácicos e fornecer analgesia completa da parte lateral do tórax demonstrou que essa região é mais superficial e mais fácil de identificar, tornando-o um bloqueio muito mais simples. Com este estudo foi possível identificado dois possíveis compartimentos que poderiam ser utilizados neste bloqueio: um superficial ao músculo serrátil e outro profundo abaixo dele, podendo torna-se uma ferramenta clínica importante para o tratamento da dor após cirurgia torácica e da parede torácica, extrapolando para medicina veterinária.

## 5 MEDICAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA

A medicação pré-anestésica consiste frequentemente da utilização de um analgésico opioide e um tranquilizante. A acepromazina é um fenotiazínico que promove tranquilização, relaxa a musculatura, possui efeitos antiemético e anti-histamínico (COSTA et al., 2013). A acepromazina causa bloqueio dos receptores alfa adrenérgicos ocasionando os principais efeitos adversos que consistem na vasodilatação periférica e esplênica e diminuindo a pressão arterial e o hematócrito do paciente (RANKIN, 2017). Este fármaco em associação com uma classe de opioide produz a neuroleptoanalgesia sendo definido como um estado caracterizado pe sedação e analgesia, a metadona pode ser um fármaco de eleição nesses casos, trazendo a analgesia que a acepromazina não causa (FANTONI; MASTROCINQUE, 2005). A metadona utilizada como opioide apresenta características vantajosas que incluem alta potência analgésica e prolongado período de ação, sem a formação de metabólitos ativos, em cães, o período da analgesia promovida pela metadona por via parenteral é de 3 a 6 horas (Lamont & Mathews, 2007). A metadona por via intramuscular na dose de 0,5 mg/kg promove analgesia pós-operatória mais efetiva que a morfina administrada na mesma dose e via em cães (PEREIRA, 2013).

## 6 INDUÇÃO ANESTÉSICA

O nível de sedação de um paciente após medicamentos pré-anestésicos influenciará a dose do medicamento de indução, que deve ser dosado para ser efetivo. A pré-medicação apropriada resultará em doses mais baixas de medicamentos de indução. Pacientes doentes, debilitados ou deprimidos podem exigir doses mais baixas em relação aos pacientes saudáveis e alertas (GRUBB *et al.*, 2020). A indução anestésica é alcançada de maneira eficaz e eficientes pela administração intravenosa de medicamentos de ação rápida, como por exemplo o propofol (SANTOS *et al.*, 2018).

### 6.1 PROPOFOL

O propofol é quimicamente distinto de todos os outros fármacos intravenosos usados para indução ou manutenção da anestesia. Em virtude da recuperação rápida da consciência com efeitos residuais mínimos, o propofol tornou-se um agente de indução popular na anestesia tanto humana quanto veterinária (BERRY, 2017). O propofol não tem propriedades

analgésicas. Por isso, a associação de um analgésico como componente do protocolo é justificada para melhor qualidade anestésica (BRANSON, 2007).

## **7 MANUTENÇÃO ANESTÉSICA**

A manutenção anestésica pode ser mantida usando anestésicos inalantes e dosados para serem efetivos. Pode ser mantida também por infusões contínuas ou doses intermitentes de agentes injetáveis, ou uma combinação de drogas injetáveis e inalantes (GRUBB *et al.*, 2020).

### **7.1 ANESTESIA INALATÓRIA**

A anestesia geral inalatória é obtida pela absorção de um princípio ativo pela via respiratória, passando então para a corrente circulatória e atingindo o SNC, promovendo a anestesia geral com inconsciência, analgesia e relaxamento muscular (MASSONE, 2017).

Os protocolos de anestesia geral venosa tiveram seu uso reduzido com o surgimento dos anestésicos inalatórios halogenados, os quais apresentam menores efeitos adversos para os pacientes, como a indução e recuperação mais rápida e tranquila, o que permite um controle maior sobre o plano da anestesia. Anestésicos inalatórios como sevoflurano e isoflurano possuem a biotransformação que pouco interfere na excreção do agente anestésico por ele ser eliminado totalmente pela respiração (STOELTING, 1997).

#### **7.1.1 Isoflurano**

O isoflurano é um anestésico classificado como halogenado, utilizado para promover anestesia geral inalatória. Os anestésicos inalatórios, uma vez no sistema nervoso central (SNC), atuam sobre o sistema reticular de ativação, hipotálamo, córtex e medula espinhal, causando liberação ou captação de diversos neurotransmissores (OLIVA & FANTONI, 2010). A concentração alveolar mínima (CAM) conhecida do isoflurano em cães, segundo Fantoni *et al.*, (2006), é de 1,41%, entretanto variações neste valor podem ocorrer devido a diversas particularidades

A eliminação do isoflurano é realizada quase que totalmente pelos pulmões, sendo que apenas 0,2% do fármaco sofre biotransformação hepática, o que proporciona segurança na utilização em pacientes com comprometimento hepático, renal ou ambos (FANTONI *et al.*, 2006).

## 7.2 INFUSÃO CONTÍNUA INTRAVENOSA DE FÁRMACOS

Apesar das características favoráveis dos anestésicos inalatórios, estes não apresentam propriedade analgésica específica. A anestesia balanceada consiste na associação de fármacos com propriedade analgésica e/ou sedativas, com o objetivo de melhorar a analgesia e reduzir os efeitos adversos individuais de cada fármaco (GRUBB *et al.*, 2020). Os principais analgésicos opioides utilizados na veterinária na infusão contínua são: morfina, metadona, fentanil, remifentanil, sufentanil e butorfanol, que podem ser combinados com fármacos como cetamina e lidocaína promovendo a analgesia multimodal por diferentes mecanismos de ação (FERRUCIO., 2021).

### 7.2.1 Fentanil

A fentanila ou fentanil é um agonista opioide  $\mu$  completo, sendo que é cerca de 100 vezes mais potente do que a morfina, com curta duração do efeito em aproximadamente 30 minutos devida a sua alta lipossolubilidade quando administrada por via intravenosa (IV) em forma de *bolus* (KUKANICH & WIESE, 2017). No período transoperatório, a infusão contínua deste opioide reduz o consumo de anestésicos voláteis em torno de 30 e 50% em cães e gatos (LEMKE & CREIGTON, 2010). O emprego de fármacos opioides no protocolo anestésico contribui para a analgesia pré, intra e pós-operatória e leva à redução nas doses dos anestésicos injetáveis (FANTONI *et al.*, 2010) e CAM dos anestésicos inalatórios (MURPHY, 1982). Tanto o fentanil quanto o remifentanil possuem alta seletividade para receptores  $\mu$  sua ação agonista leva à sedação e analgesia supra-espinhal. (MONTEIRO *et al.*, 2010)

### 7.2.2 Cetamina

A cetamina é um fármaco que apresenta atividade anestésica dissociativa e em doses mais baixas associado a outras classes de fármacos causa efeitos analgésicos importantes (SLINGSBY, 2009). A atividade nos receptores opioides confere propriedades analgésicas diferentes de outros anestésicos injetáveis (BERRY, 2017). Segundo Gaynor (2009), a utilização de cetamina em doses subanestésicas, através da infusão contínua, associada a outras classes de fármacos como os opioides, tem ajudado a prevenir e minimizar a ocorrência de dor no pós-operatório de humanos e animais, o autor indica uma dose *bolus* inicial de 0,5 mg/Kg seguida da infusão contínua de 10  $\mu$ g/Kg/min.

### **7.2.3 Infusão do fentanil e a cetamina**

As vantagens do uso do fentanil em infusão contínua incluem o início e recuperação rápida e a alta potência analgésica as suas limitações incluem, depressão respiratória significativa e baixo efeito analgésico residual (ROMANO *et al.*, 2016) levando a um aumento na necessidade de analgésicos no pós-operatório. Segundo Kaká *et al.*, (2016) quando associada a doses subanestésicas de cetamina, contribui na terapia multimodal, diminuindo a necessidade de analgésicos no período pós-operatório pois promove analgesia de longo prazo.

## 8 RELATO DE CASO

Foi atendido no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Santa Maria (HVU - UFSM), no dia 03 de outubro de 2022 por volta das 13h30min um canino, fêmea, não castrada, sem raça definida de 12 anos, pesando 14,100kg com ECC classificada em 7 (em uma escala de 1 a 9). Durante a anamnese o tutor relatou aparecimento de nódulos mamários há aproximadamente 4 meses e nos últimos meses vem aumentando de tamanho. Relatou não ter problemas para se alimentar, defecar e nem urinar. O tutor acrescenta que o animal fez uso de progestágenos na ocasião do primeiro cio.

No exame físico da consulta clínica, a ausculta cardíaca estava discretamente abafada. Na palpação abdominal pode ser observada quatro nodulações de diferentes tamanhos. O nódulo 1 localizado no tronco lateral direito, subcutâneo, medindo 1 cm de diâmetro com consistência macia, com formato arredondada e não aderido, o nódulo 2 localizado no tronco lateral esquerdo (cranial), subcutâneo, medindo 1,5cm de diâmetro com consistência macia, com formato arredondado e não aderido, o nódulo 3 localizado no tronco lateral esquerdo (caudal), subcutâneo medindo 1 cm de diâmetro de consistência macia e formato arredondado e não aderido e por fim o nódulo 4 de consistência macia, não ulcerado com diâmetro de 1 cm. A conduta terapêutica foi conduzida com a solicitação de triagem anestésica, hemograma e bioquímico pré-cirúrgico, raio x de tórax para pesquisa de possível metástase e ecocardiograma devido ausculta abafada e arritmia.

A paciente foi conduzida para a triagem anestésica com um anestesista, onde durante exame físico a paciente apresentava frequência cardíaca (FC) de 124 bpm, frequência respiratória (FR) de 36 mrm, ambos dentro do padrão de normalidade, mucosa oral e ocular normocorada, tempo de perfusão capilar (TPC) igual a 2 segundos, temperatura de 37,6°C, pulso forte, na ausculta pulmonar sem alterações e a cardíaca estava discretamente abafada com presença de arritmia.

O ecocardiograma foi realizado no dia 05 de outubro de 2022 e como resultado conclusivo, em resumo a função sistólica e diastólica estão preservadas assim como as câmaras cardíacas e sem indicativos de insuficiência valvar. No parecer cardiológico nada digno de nota.

No exame radiográfico (Figura 3) para pesquisa de metástase, não foram encontradas imagens compatíveis com metástases pulmonares.

**Figura 3** – Projeções radiográficas de tórax VD (A) e LL (B), realizado no dia 28/08/2022



Fonte: Setor de imagem VET UFSM, 2022.

**Figura 3** – Projeções radiográficas de tórax VD (A) e LL (B), realizado no dia 28/08/2022



Fonte: Setor de imagem VET UFSM, 2022.

Nos exames pré-cirúrgicos de hemograma (Tabela 1) e bioquímico sérico (Tabela 2), não havendo alterações dignas de nota. Sendo assim, a paciente foi classificada com ASA II e solicitado o encaminhamento para cirurgia.

**Tabela 1** – Resultados do hemograma e leucograma durante a traígem.

Exame	Resultado	Intervalo de referência
Hemoglobina	16,20 g/dL	12,80-19,90
Hemácias	6,67 x 10 <sup>6</sup> /uL	5,50-8,20
Hematócrito	47,00%	38,20 - 58,50
VCM	70,5 FL	61,2 -77,1
CHCM	34,5 g/dL	32,0 – 36,0
RDW	12,9%	11,1 – 16,3
Plaquetas	345.000 uL	159.000 - 451.000
Proteínas Plasmáticas Totais	8,2	5.8 – 8.6
Leucócitos	9.000 uL	6.400 – 17.700
Segmentados	67% 6.060 uL	3.200 – 10.700
Linfócitos	21 % 1.890 uL	1.000 – 4.900
Monócitos	6,0% 540 uL	0 – 1.100
Eosinófilos	6,0% 540 uL	100 – 2.500

Fonte: LACVET UFSM, 2022.

**Tabela 2** – Resultados dos exames bioquímicos durante a triagem.

Exame	Resultado	Intervalo de referência
ALT	77,00 UI/L	17,20 – 63,00
CREATININA	0,8 mg/dL	0,7 – 1,5
FOSFATASE ALCALINA	55,0 UI/L	15,2 – 190,4
PROTEÍNAS TOTAIS	7,8 g/dL	5,4 – 7,5
UREIA	28,0 mg/dL	18,0 – 61,3

Fonte: LACVET UFSM, 2022.

Após a realização de todos os exames solicitados a paciente passou para uma nova consulta para marcar o dia da cirurgia de mastectomia unilateral e linfadenectomia. Nesta consulta, foi conversado com a tutora sobre a escolha da realização do bloqueio do plano serrátil ventral, suas vantagens quanto ao uso e como procederia. A ultrassonografia para realização do bloqueio do plano serrátil bilateral foi marcada uns minutos antes da entrada no bloco cirúrgico.

A paciente chegou no hospital por volta das 11h30min, onde permaneceu no box aguardando para o início de todo procedimento. A medicação pré-anestésica foi realizada às 12h45min. De acordo com o comportamento da paciente, que se apresentava dócil e agitada, o protocolo escolhido foi acepromazina (2mg/ml) na dose de 0,02mg/kg associado a metadona

(10mg/ml) na dose de 0,3mg/kg por via intramuscular. A paciente permaneceu no box por 20 minutos até a preparação de todos os itens necessários para realização do bloqueio.

Para o bloqueio foi utilizado bupivacaína (0,25%) na dose de 0,3ml/kg e diluído metade do volume com solução salina (1:1). A escolha do fármaco foi levando em consideração o tempo de cirurgia, visto que seria longa. Após 20 minutos foi feito acesso venoso da veia cefálica e intubação da paciente com tubo endotraqueal de número 6,5 já na sala de ultrassonografia. Ela foi mantida com oxigênio e a manutenção anestésica foi feita com propofol na dose de 4mg/kg por via intravenosa.

Logo após a intubação foi feito a tricotomia do local, do 4° EIC até o 9° EIC (Figura 4) em ambos os lados, direito e esquerdo. O bloqueio foi realizado bilateralmente com o intuito de ser um complemento à anestesia geral, fornecendo uma maior analgesia a paciente.

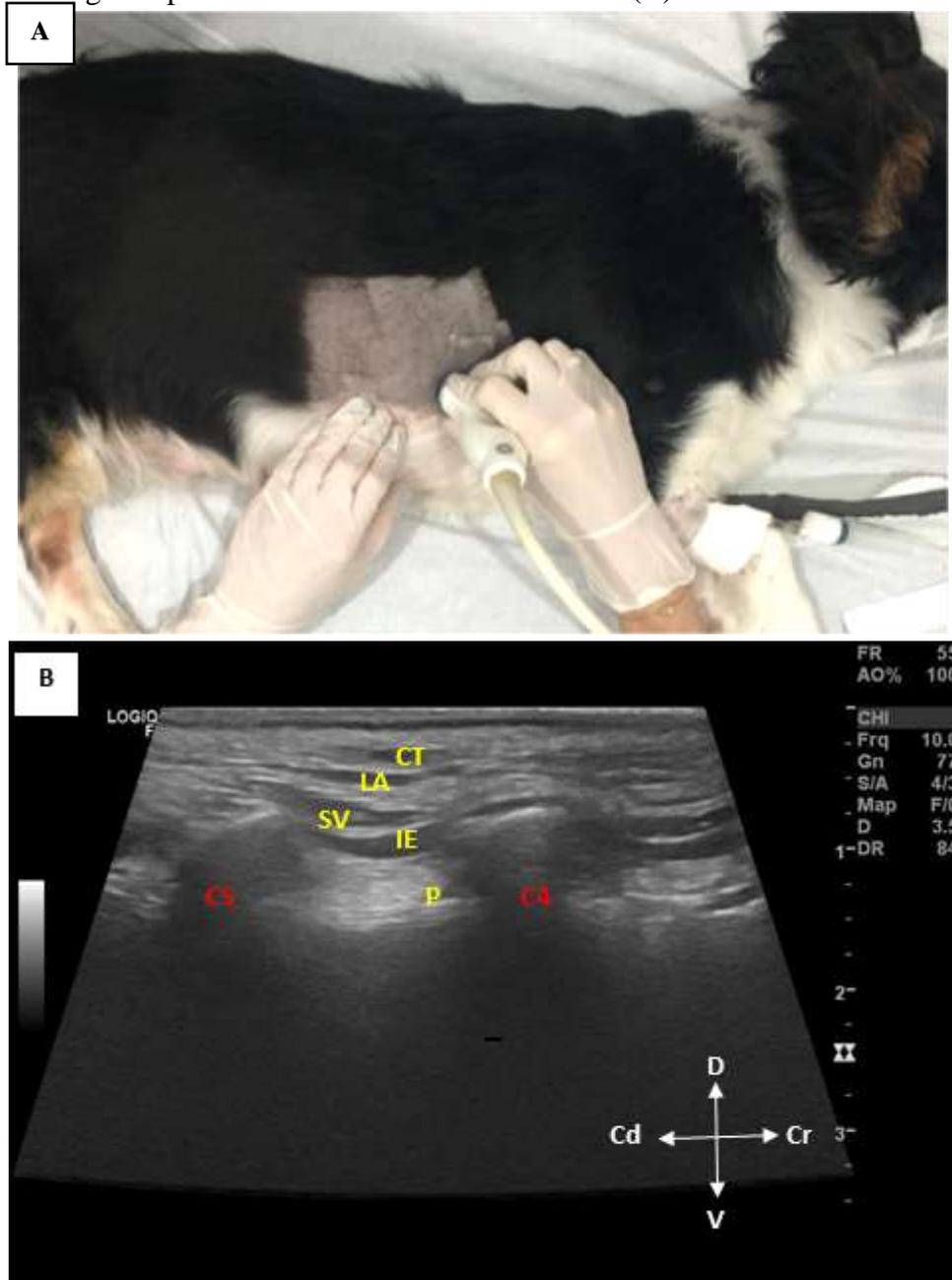
**Figura 4** – Posicionamento da paciente em decúbito lateral direito e tricotomia do 4° até o 9° EIC



Fonte: Autor, 2022.

O bloqueio foi realizado com a probe linear com 10 MHz de frequência conectada a um aparelho de ultrassonografia General Electric LogiqF6® que permite a formação da imagem de melhor definição e na profundidade suficiente para o agulhamento do músculo. O transdutor foi posicionado 90° em relação a costela, abordagem longitudinal, paralelo a coluna vertebral, no tórax entre o 4° e o 9° EIC (Figura 5). Foram identificadas 4 fâscias musculares: cutâneo do tronco, *latíssimo dorsi* ou grande dorsal, serrátil ventral e intercostal externo, seguido da pleura.

**Figura 5** – Posicionamento da probe linear no paciente (A) e ultrassonografia plano serrátil ventral do lado direito (B) realizado no dia 28/10/2022

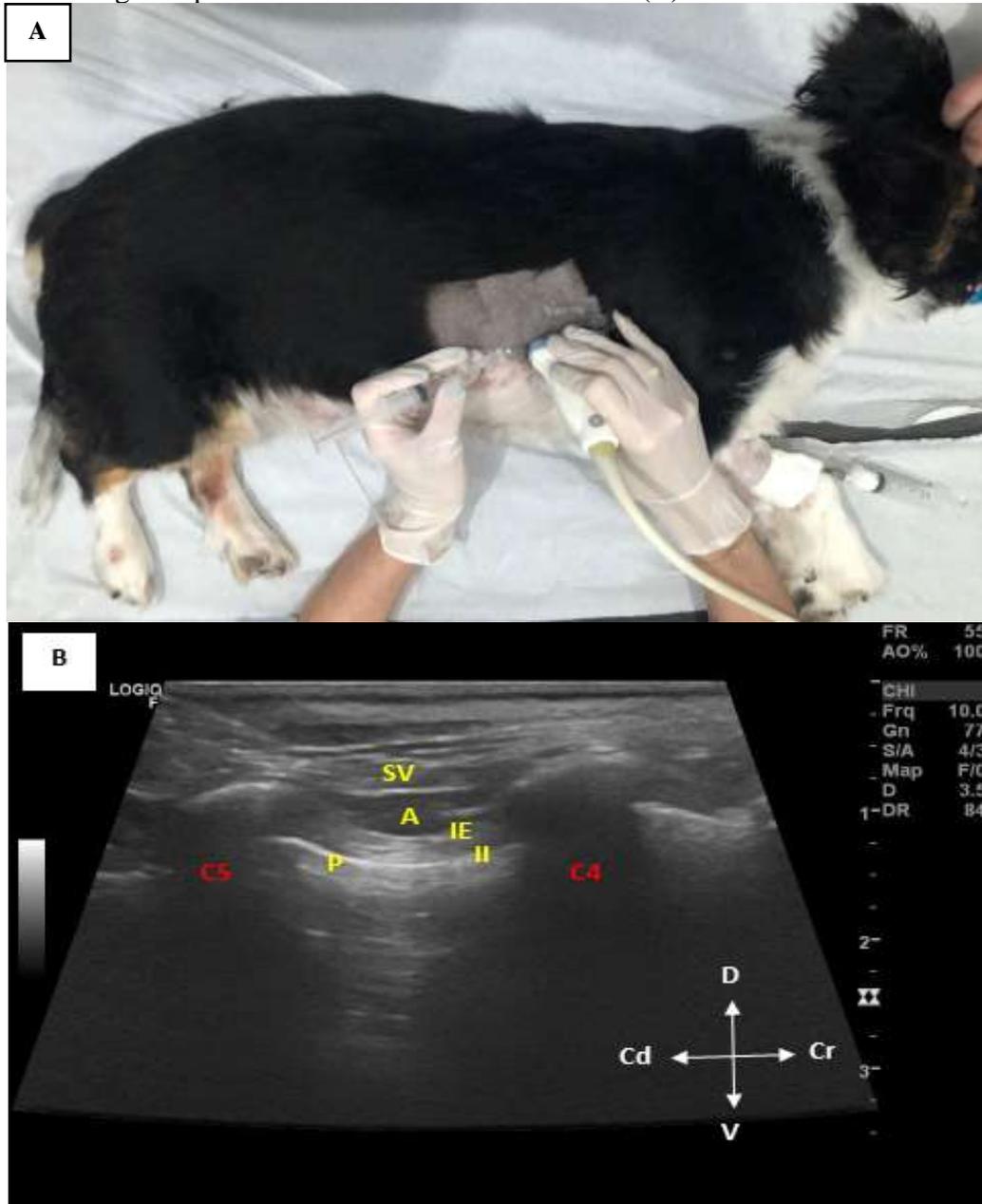


Fonte: Autor, 2022.

**A:** Animal posicionado em decúbito lateral direito com a probe posicionada 90° em relação a costela, paralelo a coluna vertebral, abordagem longitudinal. **B:** Musculo cutâneo do tronco (CT), latíssimo ou grande dorsal (LA), serrátil ventral (SV), intercostal externo (IE), pleura (P), costela 4 (C4) e costela 5 (C5).

A agulha de Tuohy conectada a uma seringa que continha o anestésico foi inserida de caudal para cranial entre o 4° e 5° EIC. A abordagem feita no bloqueio foi o profundo, onde o anestésico foi depositado abaixo do músculo serrátil ventral, posicionado entre o músculo serrátil ventral e o intercostal externo (Figura 6).

**Figura 6** – Posicionamento da probe linear no paciente e agulha de tuohy (A) e ultrassonografia plano serrátil ventral do lado direito (B) realizado no dia 28/10/2022



Fonte: Autor, 2022.

**A:** Animal posicionado em decúbito lateral direito com a probe posicionada 90° em relação a costela, paralelo a coluna vertebral abordagem longitudinal e agulha de tuohy inserida de caudal para cranial, abaixo do musculo serrátil ventral sendo feita a aplicação do anestésico **B:** Serrátil ventral (SV), anestésico local (A), intercostal externo (IE), intercostal interno (II), pleura (P), costela 4 (C4) e costela 5 (C5).

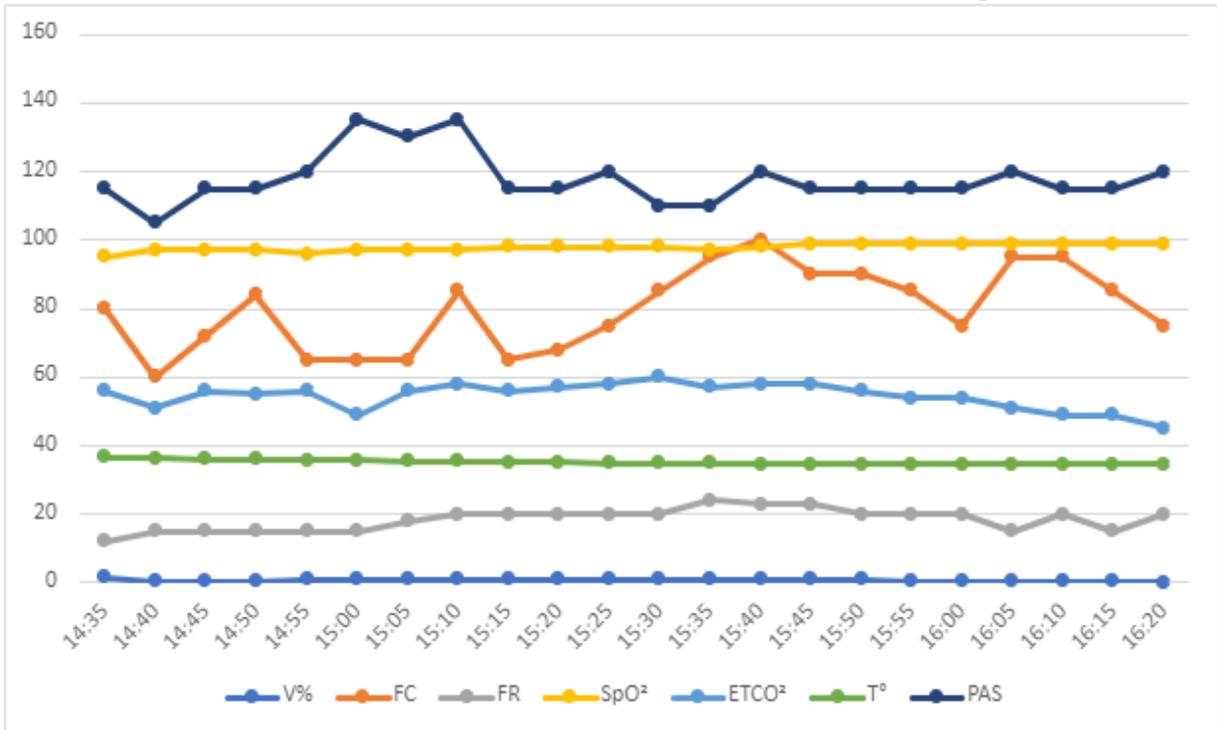
Após a realização do bloqueio na sala de ultrassonografia, a paciente foi encaminhada até o bloco cirúrgico onde foi dado continuidade e início da preparação para cirurgia.

A indução anestésica foi realizada às 14h20min e como protocolo foi utilizado co-indutor cetamina na dose de 0,8mg/kg para auxiliar na analgesia no trans-operatório, fentanil na dose de 3mcg/kg e o indutor anestésico propofol na dose de 4mg/kg, todos por via intravenosa. Além disso, foi administrado cefalotina na dose de 30mg/kg, outros fármacos de apoio como dipirona (25mg/kg) e meloxicam (0,1mg/kg) foram administrados no pós-cirúrgico imediato. A cefalotina foi repetida em 1h30min de procedimento. A paciente foi intubada novamente com tubo endotraqueal número 6,5 e conectada a um sistema semi-fechado com fornecimento de oxigênio e isofluorano.

O horário do início da monitoração foi 14h35min no qual todos os equipamentos de monitoração anestésica estavam posicionados para dar início a antissepsia pela equipe cirúrgica. A manutenção anestésica, além do isofluorano, foi através de infusão contínua de anestésicos (fentanil 10mcg/kg/h e cetamina 0,6mg/kg/h) diluídos em uma solução fisiológica de 100ml, conectada a um equipo macrogotas e colocada na bomba de infusão inicialmente na taxa de 5ml/kg/h e isofluorano inicialmente em 1,5 V%. A cirurgia teve início às 14h45min e duração de 1h40min.

Os parâmetros fisiológicos foram avaliados através do monitor multiparamétrico onde pode-se avaliar a FC, SpO<sub>2</sub>, ETCO<sub>2</sub> e T°. A pressão arterial sistólica foi mensurada por doppler e a FR era avaliada pelo movimento do balão respiratório e comparado com o monitor. O intervalo de tempo de avaliação foi a cada 5min e anotado em uma ficha anestésica (Figura 7).

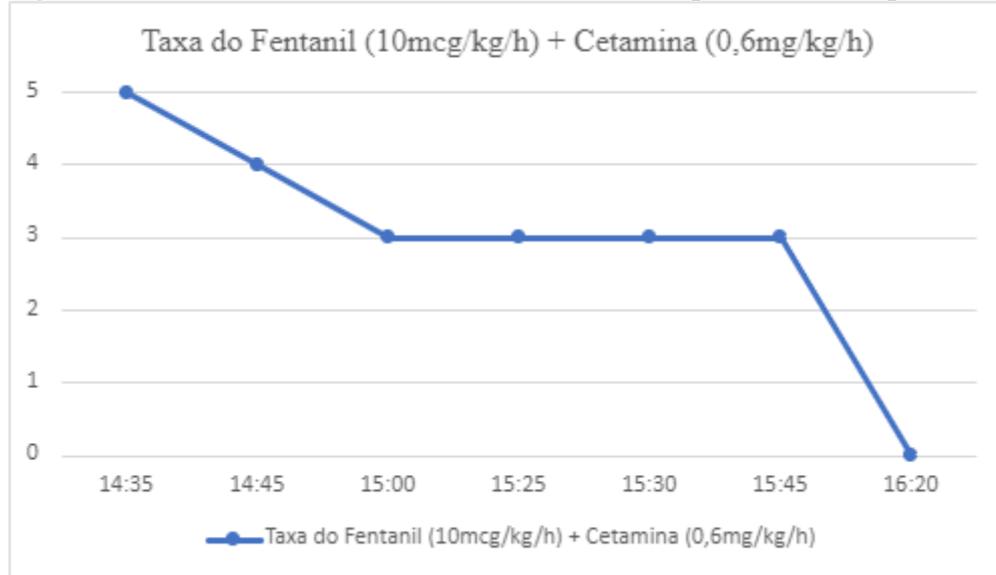
**Figura 7** – Parâmetros fisiológicos avaliados no período trans-operatório, eixo horizontal em minutos e eixo vertical valores de acordo com os parâmetros.



Fonte: Autor, 2022.

Durante a monitoração anestésica, como observado no gráfico, inicialmente a paciente apresentava FC de 80 e passou para 60bpm em 5min. Em uma tentativa de evitar que a FC descaísse mais, foi feita alteração na taxa de infusão 5ml/kg/h para 4ml/kg/h (Figura 8) e o isoflurano que inicialmente estava em 1,5 V% passou para 0,5 V%. Na segunda monitoração a paciente continuava com FC entre 60 a 65 por isso, foi feita a correção do plano onde a taxa de infusão foi alterada para 3ml/kg/h. A paciente normalizou a FC em uma média de 100bpm a 75bpm no restante do procedimento.

**Figura 8** –Taxa de infusão dos anestésicos durante o período trans-operatório.



Fonte: Autor, 2022.

A PAS no início do procedimento estava em 120mmHg e continuou em uma média de 90 até 120mmHg durante todo procedimento. O isoflurano estabilizou em 1,0 V%, durante a maior parte do procedimento, apenas no final passou para 0,5 V%. A temperatura do paciente caiu durante a cirurgia em 2° chegando a 34,5°C. Vale lembrar que a paciente iniciou o procedimento cirúrgico com a temperatura abaixo do normal (36,5°C) devido a anestesia para realização do bloqueio do plano serrátil na sala de ultrassonografia. Na tentativa de estabilizar e diminuir a perda de temperatura, foram utilizadas duas bolsas de água quente, luvas aquecidas, além do ambiente cirúrgico estar aquecido.

De acordo com a linha do ETCO<sub>2</sub> a paciente apresentou níveis de CO<sub>2</sub> acima dos valores de referência, de acordo com a literatura, caracterizando hipercapnia. Porém, a paciente se manteve em ventilação espontânea durante todo procedimento, devido a indisponibilidade de uso do aparelho de ventilação mecânica. Não houve nenhuma outra complicação anestésica.

A infusão anestésica e o isoflurano foram desligados às 16h15min. Os minutos finais foram destinados à realização da bandagem compressiva, sendo que a monitoração dos parâmetros deu continuidade. Os aparelhos de monitoração só foram desligados e desconectados quando animal estava extubado.

O animal foi levado até a sala de recuperação anestésica na qual foram monitorados os parâmetros de estado de consciência, excitação, pulso, mucosas, frequência respiratória e temperatura. Às 16h45min o animal estava alerta, sem excitação, pulso forte, mucosa normocorada, frequência respiratória maior que 10mpm e temperatura de 36,6°C. Além disso,

foi avaliado se havia presença de dor a palpação da incisão cirúrgica, a paciente não apresentou sinais de dor, recebendo alta para saída do bloco cirúrgico.

A paciente recebeu alta com prescrição de medicamentos para casa. Na prescrição de alta foi solicitada administração de tramadol 4mg/kg, TID por 3 dias, dipirona 25mg/kg, TID por 4 dias, meloxicam 0,1mg/kg, SID por 4 dias e cefalexina 15mg/kg, BID por 7 dias.

Os nódulos das mamas, linfonodo inguinal e axilar foram retirados e enviados para o exame histopatológico. Como diagnóstico do patologista um dos nódulos através de evidências foi diagnóstico como carcinoma em tumor misto e o outro nódulo adenoma simples tubular.

Após 14 dias a paciente retornou ao hospital para retirada de ponto. Na avaliação clínica do cirurgião, a paciente estava bem, recuperada, sem mais queixas ou sinais de desconforto e com os pontos cicatrizados.

## 9 DISCUSSÃO

Os tumores mamários em cadelas constituem cerca de 52% de todas as neoplasias em cães, e aproximadamente 50% desses são de característica maligna. A mastectomia unilateral é realizada quando numerosos tumores são encontrados ao longo da cadeia com um único tumor porque a recorrência local é comum. A dor decorrente desse procedimento já foi demonstrada em diversos estudos e pode ser classificada de moderada a intensa (FOSSUM, 2009).

Atualmente, a preocupação sobre a eficácia dos analgésicos, seus efeitos adversos sistêmicos e ainda o risco do seu uso abusivo, culminaram com a necessidade de procurar alternativas mais eficazes no controle da dor na medicina veterinária (GAYNOR & MUIR, 2009).

Sobre os resultados do exame de bioquímico da paciente, apresentaram um aumento discreto de ALT e proteínas totais. Segundo Lacvet (2021) quando o aumento da enzima encontrada no citosol dos hepatócitos for 2 a 3 vezes maior que o valor de referência pode indicar dano hepatocelular e quando o aumento é discreto, sendo o caso da paciente, essa alteração pode estar presente em lesão muscular e pós exercícios. Além disso, o aumento de proteínas totais pode ser associado com quadro de desidratação, normalmente está associada também com aumento de albumina e/ou globulinas. Para confirmação de quaisquer alterações, seria recomendado repetir os exames de sangue e bioquímico sérico além da urinálise.

Na medicação pré-anestésica em geral a acepromazina é segura como tranquilizante quando administrada por via parenteral em doses menores. O efeito miorrelaxante constitui uma característica dessa sedação. A acepromazina é administrada em associação com opioides para produzir neuroleptanalgesia, que é um estado caracterizado por sedação e analgesia (RANKIN, 2017). Nesse caso, o opioide de eleição foi a metadona sendo um opioide  $\mu$  analgésico mais efetivo do que a morfina para alívio da dor crônica. Além disso, segundo Pacheco (2022) na anestesia inalatória em cães, sabe-se que a MPA com metadona pode reduzir significativamente o requerimento de isoflurano, principalmente quando associada à acepromazina.

Após a MPA, foi realizado o bloqueio do plano serrátil ventral. A avaliação anatômica do bloqueio do plano serrátil com azul de metileno ou látex espalhado em cadáveres humanos sugere que a analgesia é mediada pelo bloqueio dos ramos cutâneos laterais dos nervos intercostais (MAYES *et al*, 2016). O bloqueio do plano serrátil é mais uma opção de anestesia regional para analgesia da parede torácica em cães (FREITAG, *et al.*, 2019). Em humanos, este bloqueio tem sido usado clinicamente para síndrome da dor pós-mastectomia, mastectomias, toracotomias e para o tratamento de múltiplas fraturas de costelas (KUNHABDULLA *ET AL.*,

2014; MADABUSHI *ET AL.*, 2015; TAKIMOTO *ET AL.*, 2016; KHALIL *ET AL.*, 2017; ZOCCA *ET AL.*, 2017).

O bloqueio da bupivacaína é prolongado e intenso, o período de ação pode se estender por até 6 h para o bloqueio motor e até 10 h para o bloqueio sensorial em cães e gatos. De maneira que, com a propriedades analgésicas em si e, com capacidade de manter somente o bloqueio sensorial em concentrações inferiores a 0,5%, sendo bastante utilizada para promover maior analgesia pós-operatória. (KLAUMANN, 2013).

No centro cirúrgico a indução a anestésica foi feita com o propofol. Este fármaco pode ser administrado por via intravenosa para sedação e indução da anestesia, sendo que o despertar é mais rápido com propofol do que com outros anestésicos injetáveis em cães e gatos, ele age deprimindo rapidamente o SNC e causando a indução da anestesia (BERRY, 2017). Ademais, esse fármaco não possui propriedades analgésicas, sendo indicada a sua associação com fármacos potencialmente capazes de atenuar as vias nociceptivas ascendentes, favorecendo a redução das respostas somáticas e autonômicas (SMITH *et al.* 1994).

Nesse caso foi escolhido o fentanil por ser um opioide com elevada potência e eficácia analgésica, sendo indicados para promover analgesia intra-operatória em cães (MACIEL *et al.*, 2012). Ocorrendo também à uma redução nas doses dos anestésicos injetáveis (FANTONI; MASTROCINQUE, 2005) e na concentração alveolar mínima (CAM) dos anestésicos inalatórios (Murphy *et al.*, 1982). Por conseguinte, a cetamina é habitualmente administrada com um agente de co-indução, ou seja, durante a indução anestésica alguns fármacos como por exemplo o midazolam, fentanil e a cetamina podem ser utilizados como co-indutores tendo como objetivo diminuir o requerimento do propofol (BERRY, 2017). Os *bolus* de fentanil e cetamina feitos durante a indução, teve como um dos objetivos atingir a concentração plasmática inicial antes de iniciar a infusão dos fármacos.

Após a indução e o início do procedimento cirúrgico, foi conectado no PRN o equipo com os fármacos para infusão contínua, o fentanil e a cetamina). A associação de fármacos como fenotiazínicos, opióides, dissociativos ou mesmo anestésicos locais podem contribuir para a diminuição da CAM do isoflurano, potencializando seus efeitos e diminuindo seu requerimento e efeitos adversos sobre os diversos sistemas orgânicos (GREMIÃO *et al.*, 2003, DOHERTY *et al.*, 2007).

A infusão de fentanil foi preconizado como um agente analgésico durante o procedimento por ser um fármaco de alta seletividade para receptores  $\mu$ e e sua ação agonista leva à sedação e analgesia. Repetidas doses de fentanil em *bolus* em cães podem causar os efeitos adversos indesejáveis, a depressão respiratória e a bradicardia durante a anestesia, além

de ter efeito acumulativo prolongando seus efeitos. Pode-se dizer que a infusão contínua, os picos e depressões nos parâmetros, ocasionados pelos repiques de fármacos são suprimidos, tendo uma melhor qualidade no efeito e reduzindo a dose total administrada. Além do mais, segundo Gaynor (2009), a utilização de cetamina em doses subanestésicas, através da infusão contínua, associada a outras classes de fármacos como os opioides, tem ajudado a prevenir e minimizar a ocorrência de dor no pós-operatório de humanos e animais, indica ainda uma dose *bolus* inicial de 0,5 mg/Kg seguida da infusão contínua de 10 µg/Kg/min

O uso da infusão contínua de anestésicos é complementar ao bloqueio do plano serrátil, já que se sabe que o bloqueio é efetivo apenas para parte cranial da parede torácica. No caso de usar somente a técnica de bloqueios locorreionais, poderia ter sido associada ao bloqueio do plano transversal do abdômen, demonstrado por Teixeira *et al.* (2018).

O uso do bloqueio do plano serrátil ventral na paciente submetida a mastectomia com a associação da infusão contínua de fármacos foi satisfatória. A associação das duas técnicas conseguiu manter a paciente em parâmetros estáveis, sem intercorrências, durante todo procedimento e ainda levou a uma recuperação anestésica favorável. As alterações de frequência cardíaca principalmente no início do procedimento, pode ser explicada devido a taxa inicial de infusão dos fármacos (inicialmente estava em 5ml/kg/h passou para 3ml/kg/h). Já que a bradicardia apresentada inicialmente foi ajustada à medida que a taxa foi diminuindo.

O gráfico do monitoramento dos parâmetros da paciente mostra uma hipercapnia no qual os valores de  $ETCO_2$  se apresentaram entre 45 a 60 mmHg durante a anestesia. Segundo Nicoletti. *et al.*, (1964) a acidose respiratória é causada por uma hipoventilação pulmonar que leva ao acúmulo de dióxido de carbono ( $CO_2$ ) no sangue, causando uma diminuição no pH. Esta hipoventilação pode ser causada por dois tipos de distúrbios básicos: bloqueio dos mecanismos respiratórios e depressão do SNC e conseqüentemente do centro respiratório por agentes anestésicos, ocorrendo a inalação de  $CO_2$  em excesso.

A hipercapnia apresentada pela paciente pode ter sido causada pelo escore de condição corporal (ECC) além da depressão do SNC causada pelos agentes anestésicos. A obesidade-hipoventilação é descrita por Salome *et al.*, (2010) em humanos como uma condição de obesidade que leva a uma hipoventilação e conseqüente hipercapnia e hipóxia sem doença pulmonar que as justifiquem. Porém, essa condição em cães e gatos há poucos dados que relacionem esta síndrome com os animais obesos. No entanto, já se sabe que a perda de peso e o tratamento da obesidade provoca melhorias na função respiratória (HAWKINS, 2004).

Em um estudo de Lemônica *et al.*, (1983) os resultados demonstraram que  $PaCO_2$  em torno de 50 mmHg que corresponde a concentração inalada de 10% não afeta de modo

significativo os atributos de pressão arterial média, fluxo plasmático efetivo renal (FPER), fluxo sanguíneo renal (FSR), ritmo de fração glomerular e resistência vascular renal (RVR), mas quando a PaCO<sub>2</sub> se eleva para 70 mmHg, isto é, 15% de CO<sub>2</sub> na mistura inalada, apontam alterações de hemodinâmica renal.

O suporte ventilatório mecânico adequado, no qual tem as funções de garantir a manutenção das trocas gasosas, corrigir a hipoxemia e a acidose respiratória associada à hipercapnia, diminuir o trabalho respiratório, reverter e evitar a fadiga da musculatura respiratória e diminuir o consumo de oxigênio (CARVALHO *et al.*, 2007). Essa alteração durante a anestesia pode ser corrigida com o uso da ventilação mecânica, garantindo a manutenção das trocas gasosas. O ideal no caso da paciente, seria um acompanhamento da função renal, através de exames de sangue e ultrassonografia, afim de verificar se houve ou não alterações de hemodinâmica, já que estudos mostram a ligação entre a hipercapnia com as possíveis alterações renais.

Assim que a paciente foi extubada, a mesma já apresentava sinais favoráveis de recuperação anestésica. Na sala de recuperação, foi feita a palpação da região incisada, não apresentaram sinais de dor ou desconforto, por isso não foi necessário fazer nenhum resgate analgésico durante a recuperação. Os parâmetros da paciente se apresentavam adequados com nível de consciência alerta, sem excitação, pulso forte, FR maior que 10mpm, temperatura em 36,6°C pontuando para sua saída do bloco cirúrgico 30 minutos depois da sua extubação e recuperação.

A prescrição de fármacos para casa foi de escolha do cirurgião em conjunto com o anestesista, sendo que foi indicado o uso de opioide, AINES e antibiótico. Segundo Kukanich e Papich (2004), a administração oral de tramadol pode sofrer uma variação individual considerável nos níveis séricos do fármaco nos cães. Em uma revisão de literatura segundo Trettene (2020) o tramadol pode ser eficaz e proporcionar analgesia em cães, no entanto, devemos levar em consideração o estímulo doloroso, ajustes individuais na dosagem do fármaco, e a variação individual considerável nos níveis séricos do fármaco nos cães.

Existem vários AINEs disponíveis para o uso veterinário, sendo amplamente utilizados no controle da dor aguda ou crônica (Mathews, 2000). A dipirona é um analgésico não-opiíide muito utilizado no tratamento da dor aguda e crônica (Levy *et al.*, 1995). Teixeira *et al.* (2013), em estudo realizado em cadelas submetidas à mastectomia com ou sem ovariohisterectomia, citam que o tramadol, quando associado a dipirona ou meloxicam, promove um decréscimo mais precoce dos escores de dor pós-operatória quando comparado ao uso do tramadol de forma isolada. Em outro estudo Flor *et al.*, (2013) concluíram que o tramadol associado a dipirona

combinado ou não com anti-inflamatórios não esteroidais foi clinicamente efetivo e bem tolerado para tratamento da dor crônica moderada a severa em cães portadores de câncer.

## CONCLUSÃO

A técnica de bloqueio do plano serrátil ventral é considerada uma nova técnica que pode se tornar uma alternativa analgésica para o bloqueio da parede torácica e utilizada para cirurgias de mastectomias e toracotomias.

O uso da ultrassonografia na anestesia regional permite a visualização de tecidos moles e vasos, o que, por sua vez, melhora a precisão da colocação da agulha. A realização do bloqueio do plano serrátil ventral, quando guiada por ultrassom leva a um sucesso maior de realização da técnica e conseqüente diminuição da dor perioperatória sistêmica, menor necessidade de analgésicos e maior satisfação do paciente. A associação de outras técnicas de bloqueio locorreionais são ainda mais satisfatórias dando um suporte maior analgésico no trans e pós-operatório sem a necessidade do uso de infusões de fármacos, por exemplo demonstrado por estudos recentes citados ao longo do trabalho.

A técnica do bloqueio do plano serrátil ventral por ser uma técnica nova descrita ainda em sua maioria em humano, necessita de mais estudos em pequenos animais demonstrando melhores resultados que definam a sua eficiência, aplicabilidade, vantagens e desvantagens para assim tornar uma técnica segura para sua aplicação na rotina do anestesista.

## REFERÊNCIAS

- ABIMUSSI, C.J.X.; FERREIRA, J.Z.; FLORIANO, B.P.; PAES, F.; PERRI, S.H.V.; OLIVA, V.N.L.S. Anestesia local por tumescência com lidocaína em cadelas submetidas à mastectomia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 65, n. 5, p. 1297- 1305, 2013
- ADAMANTOS, S. **Analgesia in Critical Care**. Abstracts of European Veterinary Conference Voorjaarsdagen. p. 65-66. 2008.
- ANNETTA MG, Iemma D, Garisto C, et al. Ketamine: new indications for an old drug. **Curr Drug Targ** 2005; 6(7): 789–794
- BRANSON, K.R. **Injectable and alternative anesthetics techniques**. In: Tranquilli, W.J.; Thurmon, J.C.; Grimm, K.A. Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia. 4. ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2007, Cap. 11, p.273-300.
- BLANCO R, Parras T, McDonnell JG, Prats-Galino A (2013) Serratus plane block: a novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block. **Anaesthesia** 68, p.1107-1113.
- BRANSON, K. R.; GROSS, M. E. Opioid agonists and antagonists. In: ADAMS, H. R. **Veterinary Pharmacology and Therapeutics**. 8. ed. USA: Blackwell Publishing Professional, 2001, p.268-298.
- BERRY, Stephanie. Anestésicos injetáveis. In: JONES, Lumb &. **Anestesiologia e analgesia veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. p. 840-842.
- BIANCHI, Simone P.; Gomes, Cristiano; Pavarini, Saulo P.; Mombach, Verônica S.; Santos, Fabiane R.; Vieira, Luciane C.; Oliveira, Luciana O.; Contesini, Emerson A. (2018). *Linfonodo axilar como sentinela de neoplasia mamária em cadelas*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 38(4), 692–695.
- BODNAR, R.; KLEIN, G. E. Endogenous opiates and behavior: 2003. **Peptides**, New York, v. 25, n. 12, p. 2205-2256, 2004.
- Cassali, et al.; Consensus Regarding the Diagnosis, Prognosis and Treatment of Canine and Feline Mammary Tumors - 2019. **Braz J Vet Pathol**, 2020, 13(3), p.555 – 574
- CARVALHO, C., JUNIOR, T., FRANCA, A. Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 33, n. 2, p. 54-70, 2007.
- COSTA, R. S.; RAISIS, A.; MUSK, G. C.; et al. Frequency of hypotension in a historical cohort of anaesthetised dogs undergoing elective desexing. **Australian Veterinary Practitioner**, v. 43, n. 12, p. 414-419, 2013.
- CORTOPASSI, S. R. G.; FANTONI, D. T.; Anestesia em cães e gatos. São Paulo: Roca, 620p, 2009
- COWELL, R. L.; DORSEY, K. E.; MEINKOTH, J. H. Lymph node cytology. **Veterinary Clinical North American Small Animal Practice**. v.33, p.47-67, 2003
- DE LA TORRE P.A., García P.D., Alvarez S.L., Miguel F.J. & Pérez M.F. 2014. A novel ultrasound-guided block: a promising alternative for breast analgesia. **Aesthet. Surg. J.** 34(1):198-200..
- DOHERTY, T. et al. Effect of intravenous lidocaine and ketamine on the minimum alveolar concentration of isoflurane in goats. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia, Philadelphia**, v. 34, n. 2, p. 125-131, 2007
- FANTONI DT, Mastrocinque S. **Fisiopatologia e controle da dor**. In: Fantoni DT, Cortopassi SRG. Anestesia em cães e gatos. 1 ed. São Paulo: Roca; 2005. p. 326-331.
- FANTONI, D. T. MASTROCINQUE, S. **Fisiopatologia e controle da dor**. Anestesia em Cães e Gatos. 2ª edição. Rocca, São Paulo, 2010. cap 35 p.521-528.

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

FREITAG FlavioAV-gAV, Gaio TS, dos Santos AmandaAM-gAM et al. Ultrasound-guided superficial serratus plane block in dog cadavers: an anatomical evaluation and volume dispersion study, **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**.

FERRUCCIO, Carolina. **Analgesia por infusão contínua em cães – Opioides**. 2021. Disponível em: <https://nave.vet.br/posts/caes-e-gatos/infusao-continua-em-caes/>.

FLOR, P.B.; YAZBEK, K.V.B.; IDA, K.K.; FANTONI, D.T. Tramadol plus metamizole combined or not with anti-inflammatory drugs is clinically effective for moderate to severe chronic pain treatment in cancer patients. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 40, p. 316-327, 2013.

FOSSUM, T. W. (2014). Cirurgia de pequenos animais (4th ed., Vol. 1). Elsevier Brasil. Gaynor, J. S., & Muir, W. W. (2009). **Manual de controle da dor em medicina veterinária** (Vol. 1). MedVet

GAYNOR, J. S. **Outras drogas utilizadas para o tratamento da dor**. In: GAYNOR, J. S., MUIR III, W. W. **Manual de controle da dor em Medicina Veterinária**. São Paulo, Roca. 2009. p. 260-276.

GAKIYA, H. H.; SILVA, D. A.; GOMES, J.; STEVANIN, H.; CASSU, R. N. Electroacupuncture versus morphine for the postoperative control pain in dogs. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 26, p. 346–351, 2011

GURNEY, M. A. & Leece, E. A. 2014. Analgesia for pelvic limb surgery. A review of peripheral nerve blocks and the extradural technique. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, 41(5), p.445-458.

GRUBB, T., Sager, J., Gaynor, J. S., Montgomery, E., Parker, J. A., Shafford, H., & Tearney, C. (2020). 2020 AAHA anesthesia and monitoring guidelines for dogs and cats. **Journal of the American Animal Hospital Association**, 56(2), p.59–82.

GREMIÃO, I. D. F. et al. Redução da concentração alveolar mínima (CAM) em cães anestesiados com isoflurano associado a fentanila. **Acta Scientiae Veterinariae**. Porto Alegre, v. 31, n. 1, p. 13-19, 2003

HAWKINS, E.C. Doenças do Parênquima Pulmonar. In: ETTINGER, SJ; FELDMAN, EC. Tratado de Medicina Interna Veterinária. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 2004. Cap. 128, p. 1120-1151.

HEDLUND, C.S. **Cirurgias do Sistema Reprodutor. Cirurgia de Pequenos Animais**. 3ed. Mosby Elsevier, p.731-732, 2008.

HUTTEMAN, G.R.; KIRPENSTEIJN, J. Tumours of the mammary glands. In: DOBSON, J.M. & LASCELLES, B.D.X., BSAVA Manual of Canine and Feline Oncology, 2ed. Gloucester: **British Small Animal Veterinary Association**, 2003. p. 234-242

IMAGAWA, V. H. et al. The use of different doses of metamizol for post-operative analgesia in dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v.38, n.4, p.385–393, 2011.

KAKÁ U, Saifullah B, Abubakar AA, Goh YM, Fakurazi S, Kaká A, Behan AA, Ebrahimi M, Chen HC. Concentração sérica de cetamina e efeitos antinociceptivos de infusões de cetamina e cetamina-lidocaína em cães conscientes. **BMC Vet Res**. 2016;12(1):198

KUNHABDULLA NP, Agarwal A, Gaur A et al. (2014) Serratus anterior plane block for multiple rib fractures. **Pain Physician**.

KISSIN I - Preemptive analgesia - why its effect is not always obvious. **Anesthesiology**, 1996;84:p.1015-1019.

KHALIL AE, Abdallah NM, Bashandy GM, Kaddah TAH (2017) Ultrasound-guided serratus anterior plane block versus thoracic epidural analgesia for thoracotomy pain. **J Cardiothorac Vasc Anesth**

KLAUMANN P. R., OTERO P. E. **Anestesia locorregional em pequenos animais**. 1. ed. Roca, 2013.

KÖNIG H. E., LIEBICH H. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. 7. ed. Artmed, 2021. 812. p

Kukanich & wiese. Opióides. In: JONES, Lumb &. **Anestesiologia e analgesia veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. p. 611-612.

LAMONT, L.A.; MATHEWS, K. A. Opioids, Nonsteroidal Anti-inflammatories, and Analgesic Adjuvants. In: TRANQUILLI, W.J.; THURMON, J.C.; GRIMM, K.A **Lumb & Jones Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 4.ed. Iowa: Blackwell Publishing, 2007. p 241-272

LAVERY, H. J. et al. Robotic extended pelvic lymphadenectomy for bladder cancer with increased nodal yield. **British Journal of Urology**, v.107, p.1802-1805, 2010.

LANA, S.E.; RUTTEMAN, G.R.; WITHROW, S.J. **Tumors of the mammary gland**. In: WITHROW, S.J. & VAIL, D.M., Withrow & MacEwen's Small Animal Clinical Oncology 4.ed. St. Louis: Saunders Elsevier, 2007. p.619-636.

LEMKE, K. A., & CREIGHTON, C. M. Analgesia for Anesthetized Patients. **Topica in Companion Animal Medicine**, v. 25, p. 70-81, 2010

LEMÔNICA L, Vianna PT G, Castiglia Y MM, Yong L C - Effect of hypercapnia on renal haemodynamics. **Rev Bras Anest** 1983;33:6:p.409-413

LEMKE K.A. & Dawson S.D. 2000. Local and regional anesthesia. **Vet. Clin. N. Am. Small Anim. Pract.** 30(4):p.839-857.

LEVY M, Zylber-Katz E, Rosenkranz B. Clinical pharmacokinetics of metamizol and its metabolites. **Clin Pharmacokinet.** 1995; 28:216-34.

LORDON, S. P. & STANLEY, T. H. **O Futuro da Anestesiologia Venosa**. In: White PF, Tratado de Anestesia Venosa. Porto Alegre: Arthmed, 2001. p. 578-584

MACIEL NS, Monteiro ER, Campagnol D, Bajotto GC, Bressan TF. **Medvep** - Fentanil ou remifentanil em cães? Prós e contras, qual escolher e como usar – Revisão de Literatura; 2012; 10(32); p.114-118

MATHEWS KA. Pain assessment and general approach to management. **Vet Clin North Am Small Anim Pract.** 2000; 30: 729-55.

MAYES J, Davison E, Panahi P et al. (2016) Uma avaliação anatômica bloqueio do plano serrátil anterior. **Anestesia** 71, p.1064-1069

MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária. In Farmacologia e técnicas**. Guanabara Koogan (2017).

MATHEWS, K.; KRONEN, P.W.; LASCELLES, D., NOLAN, A.; ROBERTSON, S.; STEAGALL, P.V.M.; WRIGHT, B.; YAMASSHITA, K. WSAVA: guidelines for recognition, assessment and treatment of pain. **Journal of Small Animal Practice**, v. 55, p. 1-59, 2014.

MADABUSHI R, Tewari S, Gautam SKS et al. (2015) Serratus anterior plane block: a new analgesic technique for post-thoracotomy pain. **Pain Physician**.

MINTO, B.W.; RODRIGUES, L.C.; STEAGALL, P.V.M.; MONTEIRO, E.R.; BRANDÃO, C.V.S. Assessment of postoperative pain after unilateral mastectomy using two different surgical techniques in dogs. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 55, p. 60-63, 2013.

MOREIRA, ALLANA ET AL. **Utilização Da Infusão Contínua De Morfina** (Mlk) Revisão Bibliográfica. (2011)

MONTEIRO ER, Teixeira-Neto, FJ, Campagnol D, Alvaides RK, Garofalo NA, Matsubara LM. Effects of remifentanil on the minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs. **Am J Vet Res**2010a; 71(2):p.150-156.

- MURPHY MR, Hug Jr CC. The anesthetic potency of fentanil in terms of its reduction of enflurane MAC. **Anesthesiology** 1982; 57(6):p.485-488.
- NICOLETTI, R. L. et al. Contribuição para o estudo da acidose respiratória: estudo experimental em cães. **Brazilian Journal of Anesthesiology**, v. 14, n. 4, p. 335-353, 1964.
- NYSORA, adaptado RAFAEL BLANCO. **Blocos de Nervos do Plano Pectoralis e Serratus**. Disponível em: <https://www.nysora.com/pt/T%C3%B3picos/anestesia-regional-para-procedimentos-cir%C3%BArgicos-espec%C3%ADficos/t%C3%B3rax/blocos-de-plano-peitoral-serratus/>. Acesso em: 17 nov. 2022
- OLIVA, V.N.L.S.O. **Anestesia inalatória**. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. (Eds). *Anestesia em cães e gatos*. São Paulo: Roca, 2002. p.174-183.
- PACHECO, Amanda. **Uso Racional da Metadona em Cães e Gatos**. Disponível em: <https://nave.vet.br/posts/caes-e-gatos/metadona-em-caes-e-gatos/>. Acesso em: 14 dez. 2022.
- PAPICH, Mark G.. Cefazolina Sódica. In: PAPICH, Mark G.. **Manual saunders: terapia veterinária**. 3. ed. São Paulo: Elsevier Editora, 2012. p. 443-445.
- PEREIRA, Vanessa Guedes. **Efeito analgésico da metadona e morfina intramuscular ou epidural, associadas ou não à lidocaína, em cadelas submetidas à mastectomia**. 2013. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013
- QUEIROGA, F.; LOPES, C. **Tumores mamários caninos - novas perspectivas**. Congresso de ciências veterinárias. In: PROCEEDINGS OF THE VETERINARY SCIENCES CONGRESS - SPCV, 1., 2002, Oeiras. Anais... Oeiras: [s.n.] p.183-190. 2002.
- RANKIN, David. C. **Sedativos e tranquilizantes**. In: JONES, Lumb &. **Anestesiologia e analgesia veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. p. 577-579.
- ROMANO M, Portela DA Breggi G, Otero PE. Biomarcadores relacionados ao estresse em cães administrados com anestesia regional ou fentanil para analgesia durante a cirurgia do joelho. **Vet Anaesth Analg**. 2016;43(1):44–54
- SALOME, C.M.; KING, G.C.; BEREND, N. Physiology of obesity and effects on lung function. **Journal of Applied Physiology**, v. 108, p. 206–211, 2010.
- SANTOS, A. L., Fontanela, M. A., & Taffarel, M. (2018). O uso de alfaxalona em pequenos animais. **Enciclopédia**
- SARRAU, S., JOURDAN, J., DUPUIS-SOYRIS, F., VERWAERDE, P. Effects of postoperative ketamine infusion on pain control and feeding behavior in bitches undergoing mastectomy. **Journal of Small Animal Practice**, v.48, p.670- 676, 2007.
- SILVA, A., Guedes, A. & Assunção, J. P. 2011. Avaliação Neurológica em Anestesia LocoRegional. **Revista de Anestesia Regional e Terapia da Dor**, 64, p.11-15
- STOELTING, R.K. **Manual de farmacologia & fisiologia na prática anestésica**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 500p.
- SCHROEDER C.A., Snyder L.B.C., Tearney C.C., Baker-Herman T.L. & Schroeder K.M. 2011. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block in the dog: an anatomical evaluation. **Vet. Anaesth. Analg**. 38(3):p.267-271
- TAVARES, Walter. Uso Profilático dos Antimicrobianos. In: TAVARES, Walter. **Antibióticos e quimioterápicos para o clínico**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2014. p. 145-148.
- TAKIMOTO K, Nishijima K, Ono M (2016) Serratus plane block for persistent pain after partial mastectomy and axillary node dissection. **Pain Physician**

TASAKA, A.C. **Anti-inflamatórios não esteroidais**. In: SPINOSA, HS, GÓRNIAC, SL, BERNARDI, MM. *Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011, p. 245-260.

TRETTENE, Lorraine Gabriela. Uso do Tramadol em Cães: uma Breve Revisão. **Ensaio e Ciência**, Ensaio e Ciência, v. 24, n. 5, p. 469-472, fev. 2020.

TEIXEIRA, Luciana Goncalves *et al.* Uso de dipirona como analgésico no pós-operatório de cães. **Veterinária em Foco**, Veterinária, v. 15, n. 1, p. 13-20, dez. 2017.

TEIXEIRA, Luciana G.; Pujol, Diego M.; Pazzim, Aline F.; Souza, Renata P.; Fadel, Leandro (2018). *Combination of Transversus abdominis plane block and Serratus plane block anesthesia in dogs submitted to mastectomy*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 38(2), p.315–319.

TEIXEIRA, R.C.R.; MONTEIRO, E.R.; CAMPAGNOL, D.; COELHO, K.; BRESSAN, T.F.; MONTEIRO, B.S. Effects of tramadol alone, in combination with meloxicam or dipyron, on postoperative pain and the analgesic requirement in dogs undergoing unilateral mastectomy with or without ovariohysterectomy. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 40, p. 641-649, 2013

ZOCCA JA, Chen GH, Puttanniah VG et al. (2017) Ultrasound-guided serratus plane block for treatment of postmastectomy pain syndromes in breast cancer patients: a case series. **Pain Pract**