

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ANESTESIA POR TUMESCÊNCIA COM LIDOCAÍNA A 0,1%  
OU ROPIVACAÍNA A 0,1%, EM CADELAS SUBMETIDAS À  
MASTECTOMIA UNILATERAL RADICAL**

**Fabiana Del Lama Rocha  
Médica Veterinária**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ANESTESIA POR TUMESCÊNCIA COM LIDOCAÍNA A 0,1%  
OU ROPIVACAÍNA A 0,1%, EM CADELAS SUBMETIDAS À  
MASTECTOMIA UNILATERAL RADICAL**

**Fabiana Del Lama Rocha  
Orientador: Prof. Dr. Newton Nunes**

**Dissertação apresentada à Faculdade de  
Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp,  
Campus de Jaboticabal, como parte das  
exigências para a obtenção do título de  
Mestre em Cirurgia Veterinária**

**2018**

Rocha, Fabiana Del Lama  
R672a Anestesia por tumescência com lidocaína a 0,1% ou ropivacaína a 0,1%, em cadelas submetidas à mastectomia unilateral radical / Fabiana Del Lama Rocha. – – Jaboticabal, 2018  
xvi, 66 p. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2018

Orientador: Newton Nunes

Banca examinadora: Danielli Parrilha de Paula, Paulo Sergio Patto dos Santos

Bibliografia

1. Anestesia local tumescente. 2. Anestésico local. 3. Cães. 4. Dor.  
I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:616-089.5:636.7

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –  
Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO:** ANESTESIA POR TUMESCÊNCIA COM LIDOCAÍNA A 0,1% OU ROPIVACAÍNA A 0,1%, EM CADELAS SUBMETIDAS À MASTECTOMIA UNILATERAL RADICAL

**AUTORA:** FABIANA DEL LAMA ROCHA

**ORIENTADOR:** NEWTON NUNES

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em CIRURGIA VETERINÁRIA, pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. NEWTON NUNES

Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Profa. Dra. DANIELLI PARRILHA DE PAULA  
Médica Veterinária Autônoma / Jaboticabal/SP

Prof. Dr. PAULO SERGIO PATTO DOS SANTOS

Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal / Faculdade de Medicina Veterinária - Câmpus de Araçatuba/Unesp

Jaboticabal, 23 de fevereiro de 2018

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**Fabiana Del Lama Rocha** – Nascida em 1º de fevereiro de 1990, no município de Ribeirão Preto, estado de São Paulo, filha de Marta Del Lama Rocha e João Eudes Rocha. Coursou Medicina Veterinária de 2009 a 2014, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (Unesp), Câmpus de Jaboticabal. Em 2012, foi bolsista de iniciação científica pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Em 2014 ingressou no Programa de Aprimoramento Profissional (PAP) em Anestesiologia Veterinária na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP- Câmpus de Jaboticabal, o qual concluiu em 2016. Neste mesmo ano, ingressou no programa de Pós-Graduação em Cirurgia Veterinária, com ênfase em Anestesiologia Veterinária, curso de Mestrado, sendo bolsista pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## **EPÍGRAFE**

**“(...) Hoje é possível que a tempestade te amarfane o coração e te atormente o ideal, aguilhoando-te com a aflição ou ameaçando-te com a morte...**

**Não te esqueças, porém, que amanhã será outro dia”**

**Autor: Meimei – psicografia: Chico Xavier**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus pelo dom da vida, pois sem isso nada seria possível e também pela oportunidade de fazer a graduação, residência e pós-graduação na FCAV/Unesp Jaboticabal, uma das melhores instituições do país. O agradeço ainda pela família e pelos amigos que tenho.

Agradeço aos meus pais Marta Del Lama Rocha e João Eudes Rocha, que apesar de todas as dificuldades financeiras, nunca deixaram de investir nos estudos de seus filhos. Também os agradeço por sempre me apoiarem, por não desistirem de mim, pelos conselhos e pela paciência nos meus momentos de angústia e desespero. Não há palavras suficientes para agradecê-los à altura de tudo aquilo que vocês fazem e já fizeram pelo meu irmão e por mim, principalmente. Amo vocês!

Não posso deixar de agradecer meu irmão Fábio Del Lama Rocha e minha cunhada Aline Laurentti, que apesar da distância sempre me apoiaram e torceram pelo meu sucesso.

Agradeço também a todos os meus familiares (tios, primos, avós) pelo apoio. Em especial à minha tia Adriana Rocha por toda a preocupação com meu projeto de pesquisa e pelas vezes que tentou auxiliar com algumas ideias.

Agradeço meu namorado Rodrigo Casarin Costa pelo apoio, por todos os conselhos (inclusive aqueles que eu não pedia), pela paciência quase que infinita (principalmente nos dias de TPM), pela amizade e também pelos jantares gordurosos e as ressacas de vinho.

Agradeço aos meus colegas de profissão e amigos queridos, Pedro Paulo Rossignoli e Thaís Guimarães, pela amizade, pelos momentos de descontração e pelo apoio. Vocês são demais!!! Agradeço também ao Caio Bustamante pela amizade!

Obrigada Talita Beani (Kika), colega de turma, roommate durante a residência e futura comadre, por todos os momentos bons (e os não tão bons assim) que passamos juntas, pelas conversas descontraídas, pelo apoio, pela torcida, pela amizade e também por realizar os exames histopatológicos durante o experimento!

Obrigada Gabriela Rivera (Gabi), Vanessa Barroco (Vanessão) e Priscila Silva (Pri Pri) pela amizade durante a residência e na pós-graduação, pelo apoio e por compartilharem o “sofrimento” da vida de pós-graduando... hehehe.

Obrigada Gabi Jerônimo, Heloísa Tonelo (Helo), Gabi Abud e Suzana Alcântara pela amizade de longa data, pelas risadas e preocupação.

Aos meus colegas da Pós-graduação em Anestesiologia (Cléber Ido, Eveline Simões, Helen Roberta, Paula Chiconi e Paloma E. S. Silva): Não vou agradecê-los dizendo que “o experimento não aconteceria sem a ajuda de vocês”, pois isso está ficando clichê! Hehehe... O experimento até poderia acontecer sem a ajuda de vocês, mas não seria tão divertido! Obrigada pelos momentos de descontração nos dias cansativos de experimento!

Aproveito este momento para agradecer especialmente à Paloma E. S. Silva, que foi quem teve a ideia inicial de trabalharmos com solução de tumescência e me ajudou bastante na época da qualificação.

Também agradeço ao Cléber Ido e à Paula Chiconi, que foram meus parceiros na avaliação pós-operatória até de madrugada. Gostaria também de agradecer ao pós-graduando Tiago C. Prada por ter disponibilizado seu tempo para realizar as mastectomias, durante o período experimental.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Newton Nunes, que me aguenta desde a graduação. Obrigada pela paciência, pelos conselhos nos momentos de desespero, pelas conversas inusitadas sobre jogos de videogame, seriados, meteorologia, entre outros assuntos nerds e por não me deixar desistir.

Agradeço ao Prof. Dr. Carlos Augusto Araújo Valadão pelo empréstimo dos filamentos de von Frey, ferramenta essencial para a realização do projeto de pesquisa.

Agradeço também aos professores do Departamento de Ciências Exatas Prof. Dr. Gener Tadeu Pereira e Prof. Dr. João Ademir pelo auxílio com a análise estatística.

Obrigada Prof. Dr. Luis Gustavo Gosuen Gonçalves Dias e Profa. Dra. Paula Ferreira da Costa pelas correções e sugestões no Exame Geral de Qualificação.

Agradeço à Profa. Dra. Danielli Parrilha de Paula e ao Prof. Dr. Paulo Sérgio Patto dos Santos pelas correções e sugestões na Defesa da dissertação.

Gostaria de agradecer às residentes da obstetrícia Amanda Tartarelli (Cica), Letícia Pavan (Lê), Priscilla Donata (Pri) e Talita Mucédola (Pin) e também à Denise Chung por terem indicado algumas pacientes para o projeto.

Também agradeço às residentes da radiologia Tamara Silva e Acacia Rebello e aos técnicos do setor pelo auxílio com as radiografias e à pós-graduanda Marjory Maronezi por ter se disponibilizado a realizar as ultrassonografias.

Agradeço à residente Amanda Martinelli e aos técnicos do Laboratório de Patologia Clínica pela realização dos exames hematológicos, bem como a todos os funcionários (limpeza, enfermagem, farmácia e recepção) do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel”.

Também agradeço às residentes da anestesiologia Éllen Almeida, Dani Armani, Dani Vela e Julia Censoni pelos momentos de descontração nos plantões de quarta-feira e pela troca de experiências.

Agradeço às pacientes e a seus tutores pela confiança, pois sem eles o experimento não aconteceria!

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de estudos concedida e ao Programa de Pós-Graduação em Cirurgia Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp Jaboticabal pela oportunidade de realizar o mestrado.

Agradeço também aos meus animais de estimação Kyara (Kyky), Logan (Gatão) e Bruce Wayne (Bruce). Obrigada Kyky por ser a principal responsável por eu escolher esta profissão encantadora e por me mostrar que poodles são adoráveis. Obrigada Gatão e Bruce por me fazerem rir mesmo nos dias mais escuros e me mostrarem que gatos podem sim ser tão adoráveis quanto os cães!

## SUMÁRIO

|                                                                                | Páginas |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------|
| CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS .....                       | xiii    |
| RESUMO .....                                                                   | xiv     |
| ABSTRACT .....                                                                 | xv      |
| LISTA DE ABREVIATURAS.....                                                     | xvi     |
| 1. INTRODUÇÃO.....                                                             | 1       |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA.....                                                  | 2       |
| 2.1. Anestesia local .....                                                     | 2       |
| 2.1.1. Lidocaína.....                                                          | 3       |
| 2.1.2. Ropivacaína .....                                                       | 4       |
| 2.2. Anestesia local tumescente .....                                          | 6       |
| 2.3. Clorpromazina .....                                                       | 9       |
| 2.4. Meperidina.....                                                           | 10      |
| 2.5. Propofol .....                                                            | 11      |
| 2.6. Isoflurano.....                                                           | 12      |
| 3. OBJETIVOS.....                                                              | 14      |
| 3.1. Objetivo geral .....                                                      | 14      |
| 3.2. Objetivos específicos.....                                                | 14      |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS.....                                                     | 15      |
| 4.1. Animais .....                                                             | 15      |
| 4.2. Preparo da solução .....                                                  | 16      |
| 4.3. Protocolo experimental .....                                              | 16      |
| 4.3.1. Momentos de colheita de dados nos períodos pré e transoperatórios ..... | 19      |
| 4.3.2. Momentos de colheita de dados no período pós-operatório .....           | 20      |
| 4.3.3. Parâmetros mensurados no período pré-operatório .....                   | 20      |

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3.3.1. Frequência cardíaca (FC) .....                                    | 20 |
| 4.3.3.2. Frequência respiratória ( <i>f</i> ) .....                        | 20 |
| 4.3.3.3. Pressão arterial sistólica (PAS) .....                            | 20 |
| 4.3.3.4. Temperatura retal .....                                           | 21 |
| 4.3.4. Parâmetros mensurados no período transoperatório .....              | 21 |
| 4.3.4.1. Parâmetros cardiovasculares .....                                 | 21 |
| 4.3.4.1.1. Frequência cardíaca (FC) .....                                  | 21 |
| 4.3.4.1.2. Pressão Arterial Média (PAM) .....                              | 21 |
| 4.3.4.2. Parâmetros respiratórios .....                                    | 22 |
| 4.3.4.3. Consumo do anestésico inalatório .....                            | 22 |
| 4.3.4.4. Temperatura retal .....                                           | 22 |
| 4.3.5. Parâmetros mensurados no período pós-operatório .....               | 22 |
| 4.3.5.1. Tempo de extubação .....                                          | 22 |
| 4.3.5.2. Escala de dor da Universidade de Glasgow modificada (EDGM) ....   | 23 |
| 4.3.5.3. Filamentos de von Frey .....                                      | 23 |
| 4.3.6. Resgate analgésico .....                                            | 23 |
| 5. ANÁLISE ESTATÍSTICA .....                                               | 24 |
| 6. RESULTADOS .....                                                        | 25 |
| 6.1. Período pré-operatório .....                                          | 25 |
| 6.2. Período transoperatório .....                                         | 27 |
| 6.2.1. Frequência cardíaca (FC) .....                                      | 27 |
| 6.2.2. Pressão arterial média (PAM) .....                                  | 28 |
| 6.2.3. Frequência respiratória ( <i>f</i> ) .....                          | 29 |
| 6.2.4. Dióxido de carbono ao final da expiração (EtCO <sub>2</sub> ) ..... | 30 |
| 6.2.5. Saturação da oxihemoglobina (SpO <sub>2</sub> ) .....               | 31 |
| 6.2.6. Fração inspirada de isoflurano (FiISO) .....                        | 32 |

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.2.7. Concentração de isoflurano ao final da expiração (EtISO) .....   | 33 |
| 6.2.8. Temperatura retal .....                                          | 34 |
| 6.3. Período pós-operatório .....                                       | 35 |
| 6.3.1. Frequência cardíaca (FC).....                                    | 35 |
| 6.3.2. Pressão arterial sistólica (PAS) .....                           | 37 |
| 6.3.3. Frequência respiratória ( <i>f</i> ) .....                       | 38 |
| 6.3.4. Temperatura retal .....                                          | 39 |
| 6.3.5. Tempo de extubação .....                                         | 40 |
| 6.3.6. Escala de dor da Universidade de Glasgow modificada (EDGM) ..... | 41 |
| 6.3.7. Filamentos de von Frey .....                                     | 42 |
| 7. DISCUSSÃO.....                                                       | 43 |
| 8. CONCLUSÃO .....                                                      | 54 |
| 9. REFERÊNCIAS .....                                                    | 55 |
| 10. APÊNDICE 1 .....                                                    | 66 |

## CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Câmpus de Jaboticabal



## CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

## CERTIFICADO

Certificamos que o projeto intitulado **"Avaliação da duração da analgesia pós-operatória produzida pela solução de tumescência com lidocaína a 0,1% ou ropivacaína a 0,1% em cadelas submetidas à mastectomia unilateral radical"**, protocolo nº 1560/17, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Newton Nunes, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de junho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 02 de fevereiro de 2017.

|                     |                                         |
|---------------------|-----------------------------------------|
| Vigência do Projeto | 01/03/2017 a 10/04/2017                 |
| Espécie / Linhagem  | Canina / SRD.                           |
| Nº de animais       | 20                                      |
| Peso / Idade        | 10 a 25 kg                              |
| Sexo                | Fêmeas.                                 |
| Origem              | Rotina clínica do HV"GLN" – FCAV-Unesp. |

Jaboticabal, 02 de fevereiro de 2017.

  
**Profª Drª Lizandra Amoroso**  
Coordenadora – CEUA

## **ANESTESIA POR TUMESCÊNCIA COM LIDOCAÍNA A 0,1% OU ROPIVACAÍNA A 0,1%, EM CADELAS SUBMETIDAS À MASTECTOMIA UNILATERAL RADICAL**

**RESUMO** – A anestesia local tumescente é uma técnica muito disseminada na medicina. No entanto, na veterinária ainda há certo preconceito quanto sua realização, apesar dos benefícios comprovados. O delineamento experimental proposto teve como objetivo determinar o efeito de soluções de tumescência com lidocaína 0,1% ou ropivacaína 0,1% em relação ao tempo de analgesia pós-operatória e às possíveis interferências nos parâmetros cardiorrespiratórios de cadelas submetidas à mastectomia unilateral radical. Foram utilizadas 16 cadelas, distribuídas em 2 grupos ( $n = 8$ ) que se diferenciaram pelo anestésico local utilizado. As pacientes do grupo GL receberam solução de tumescência com lidocaína a 0,1% e as fêmeas do grupo GR receberam solução com ropivacaína a 0,1%, utilizando-se cânula de Klein para administração de ambas as soluções. Como medicação pré-anestésica foi utilizado cloridrato de clorpromazina (0,3 mg/kg) associada ao cloridrato de meperidina (3 mg/kg) pela via intramuscular. A indução anestésica foi feita com propofol dose efeito, pela via intravenosa e a manutenção anestésica foi realizada com isoflurano, em ventilação espontânea. A coleta de dados iniciou-se no período pré-operatório (Mbasal), em que se mensurou as frequências cardíaca (FC) e respiratória ( $f$ ), pressão arterial sistólica (PAS) e temperatura retal (TR). No período transoperatório os momentos de aferição foram padronizados de acordo com o ato cirúrgico-anestésico e os dados analisados foram FC,  $f$ , pressão arterial média (PAM), consumo do anestésico inalatório e TR. Já no período pós-operatório, a coleta dos dados FC,  $f$ , PAS, TR e eficácia da analgesia pós-operatória, iniciou-se logo após a extubação (Mextub) e se estendeu até 12 horas após ela (12h). A analgesia pós-operatória foi avaliada com o auxílio da Escala de Glasgow modificada e dos filamentos de von Frey. Para a análise estatística empregou-se a análise de variância, seguida pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) para as variáveis quantitativas contínuas e o teste de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney para as variáveis categóricas. Na avaliação do score de dor, houve diferença estatística entre os grupos em Mextub e 12h e não houve diferenças em relação à avaliação pelos filamentos de von Frey. Nas demais variáveis não se observou diferença significativa entre os grupos, mas algumas apresentaram diferença estatística entre os momentos dentro do mesmo grupo, como o consumo de anestésico inalatório, que apresentou médias maiores durante o arrancamento das mamas (M4), em ambos os grupos. A solução de ropivacaína confere analgesia de pelo menos 12 horas e as soluções testadas não interferem nos parâmetros cardiorrespiratórios.

**Palavras-chave:** anestesia local tumescente, anestésico local, cães, dor.

## **TUMESCENT ANESTHESIA WITH 0.1% LIDOCAINE OR 0.1% ROPIVACAINE IN BITCHES SUBMITTED TO RADICAL UNILATERAL MASTECTOMY**

**ABSTRACT** - Tumescence local anesthesia is a very widespread technique in medicine. However in veterinary there is still some prejudice as to its achievement despite the proven benefits. The aim of the experimental design was to determine the effect of tumescence solutions with 0.1% lidocaine or 0.1% ropivacaine in relation to the time of postoperative analgesia and the possible interference in the physiological parameters of bitches submitted to radical unilateral mastectomy. Sixteen bitches were used, distributed in 2 groups (n = 8) that were differentiated by the local anesthetic used. Patients in the GL group received 0.1% lidocaine tumescent solution and the GR females received 0.1% ropivacaine solution using Klein's cannula for administration of both solutions. As preanesthetic medication, chlorpromazine hydrochloride (0.3 mg/kg) associated with meperidine hydrochloride (3 mg/kg) was used intramuscularly. Anesthetic induction was performed with intravenous propofol to effect and anesthetic maintenance was performed with isoflurane, in spontaneous ventilation. Data collection began in the preoperative period (Mbasal), in which the heart (HR) and respiratory (*f*) rate, systolic blood pressure (SBP) and rectal temperature (RT) were measured. In the transoperative period, the moments of measurement were standardized according to the surgical-anesthetic act and the data analyzed were HR, *f*, mean arterial pressure (MAP), consumption of inhaled anesthetic and RT. In the postoperative period, the data collection FC, *f*, PAS, RT and efficacy of postoperative analgesia, started shortly after extubation (Mextub) and extended up to 12 hours after it (12h). Postoperative analgesia was evaluated with the aid of the modified Glasgow Scale and von Frey filaments. Statistical analysis was performed using the Tukey's test ( $p \leq 0.05$ ) for the continuous quantitative variables and the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney test for the categorical variables. In the evaluation of the pain score, there were statistical differences between the groups in Mextub and 12h and there were no differences in relation to the evaluation by the von Frey filaments. In the other variables, no significant difference was observed between the groups, but some presented a statistical difference between the moments within the same group, such as the consumption of inhaled anesthetic, which presented higher averages during breast pull (M4) in both groups. The ropivacaine solution provides analgesia of at least 12 hours and the solutions tested do not interfere with cardiorespiratory parameters.

**Keywords:** local tumescent anesthesia, local anesthetic, dogs, pain.

## LISTA DE ABREVIATURAS

- ALT** – alanina-aminotransferase
- ASA** – American Society of Anesthesiologist
- bpm** – batimentos por minuto
- CAM** – concentração alveolar mínima
- ECG** – eletrocardiograma
- EtCO<sub>2</sub>** – tensão de dióxido de carbono ao final da expiração
- EtISO** – concentração de isofluorano ao final da expiração
- f*** – frequência respiratória
- FC** – frequência cardíaca
- FiISO** – fração inspirada de isofluorano
- FiO<sub>2</sub>** – fração inspirada de oxigênio
- GABA** – ácido gama aminobutírico
- IM** – intramuscular
- IV** – intravenoso
- MPA** – medicação pré-anestésica
- mpm** – movimentos por minuto
- PaCO<sub>2</sub>** – pressão arterial de gás carbônico
- PAM** – pressão arterial média
- PaO<sub>2</sub>** – pressão arterial de oxigênio
- PAS** – pressão arterial sistólica
- pH** – potencial hidrogeniônico
- SC** – subcutâneo
- SNC** – sistema nervoso central
- SpO<sub>2</sub>** – porcentagem de hemoglobina saturada por oxigênio
- SRD** – sem raça definida
- V%** – volume por cento

## 1. INTRODUÇÃO

Olaf Thalmann e colaboradores, em artigo publicado no periódico científico Science de novembro de 2013, afirmaram que a domesticação dos cães teve início entre 30.000 e 20.000 anos atrás, a partir do contato mais próximo da população humana, à época, com lobos europeus. As análises do DNA destes animais com aquele obtido em cães e coiotes falaram favoravelmente à confirmação da hipótese. Entretanto, decorreram mais de 200 a 300 séculos, até que os cães passassem a habitar com frequência os quintais das casas e apenas a partir da segunda metade do século XX começaram a ser tratados como membros da família, fenômeno que, no Brasil, assumiu maior ênfase há poucas décadas.

Esta mudança de hábitos, das pessoas com relação aos cães, juntamente com o forte avanço científico, em anos mais recentes, trouxe o aumento da expectativa do tempo de vida destes animais. Como consequências advindas deste fato tem-se o aparecimento de problemas cardiorrespiratórios com maior frequência e o aumento da incidência de câncer.

No que se refere a esta última doença, pode-se afirmar que, entre as fêmeas da espécie canina, a neoplasia mais comum é o tumor de mama, cujo tratamento primordial é a mastectomia, procedimento de alto grau de invasibilidade e determinante de alto potencial para a produção de dor. Neste tipo de procedimento a anestesia local por tumescência poderia ser aliada importante, uma vez que congrega a redução ou eliminação do estímulo algico com a redução do sangramento no período transoperatório e proporciona expressivo conforto das pacientes, favorecendo uma recuperação mais rápida.

O método foi descrito ainda na década de 30, do século passado, mas foi só ao final dos anos 80 que se tornou disseminado, em cirurgia plástica humana e em tempos mais recentes é empregado para uma grande gama de procedimentos tais como mastectomias, lipoaspiração, mamoplastias e cirurgias vasculares mais superficiais (varizes).

Deste modo, a técnica de anestesia por tumescência é cada vez mais frequente em Medicina, mas deve-se questionar o porquê do método ser tão pouco difundido entre os anestesiistas e cirurgiões veterinários. Seria a falta de informações ou receio

de aplicar a técnica? Seria, como tantas vezes já ocorreu, preconceito quanto a este tipo de anestesia, associado à descrença em sua segurança e benefícios? O trabalho que aqui se inicia poderia, em tese, auxiliar a estes profissionais que ainda encaram com reservas este método de anestesia.

Entre os que já utilizam a técnica pairam dúvidas quanto ao melhor anestésico local a ser empregado para a tumescência e a concentração ideal, de modo a proporcionar anestesia segura, adequada ao procedimento e período pós-operatório tranquilo, com pouca ou nenhuma necessidade de administração de analgésicos complementares.

Isto posto, objetivou-se, com este estudo, avaliar, comparativamente, dois anestésicos locais de amplo emprego, em Anestesiologia Veterinária, lidocaína e ropivacaína, bem como verificar se a concentração de 0,1% é adequada para conferir boa analgesia pós-operatória, de modo a contribuir para o cabedal de conhecimentos da área e reduzir o preconceito quanto ao uso da tumescência, para a mastectomia, na espécie canina.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Anestesia local**

Os anestésicos locais são compostos químicos que se ligam de maneira reversível aos canais de sódio, bloqueando a condução do impulso nervoso pelas fibras nervosas por afetar a bomba de sódio-potássio (BUTTERWORTH; STRICHARTZ, 1990). Eles agem preferencialmente na forma inativada do canal, mantendo-o fechado, o que estabiliza a membrana celular, pois impede a entrada do sódio e, conseqüentemente, não ocorre a deflagração do potencial de ação (BUTTERWORTH; STRICHARTZ, 1990; MASSONE; CORTOPASSI, 2010b).

Estes fármacos causam perda da sensibilidade dolorosa devido ao bloqueio da condução do estímulo doloroso para o Sistema Nervoso Central (SNC), mas não promovem perda da consciência, como observado com os anestésico gerais (MASSONE; CORTOPASSI, 2010b). Este bloqueio confere analgesia durante os períodos trans e pós-cirúrgico, sendo mais duradoura quando se utilizam anestésicos

locais de longa ação (SKARDA; TRANQUILLI, 2007a). No entanto, quando se padroniza o volume de aplicação, esse tempo de ação irá diminuir de acordo com a redução da concentração do fármaco (DUKE et al., 2000; SKARDA; TRANQUILLI, 2007a).

Os anestésicos locais são divididos em dois grupos, sendo um com ligação tipo amino-éster e outro tipo amino-amida. No primeiro grupo encontram-se anestésicos como lidocaína, bupivacaína, levobupivacaína, ropivacaína e mepivacaína, já no segundo tem-se procaína, cocaína e tetracaína (SKARDA; TRANQUILLI, 2007a).

A principal via de biotransformação dos anestésicos locais é a hidrólise enzimática, a qual ocorre muito lentamente nos grupos com ligação tipo amida. No entanto, os grupos com ligação tipo amino-amida não são hidrolisados pelas esterases plasmáticas, mas conjugados ao ácido glicurônico para serem excretados via urina ou bile (MASSONE; CORTOPASSI, 2010b).

Um processo importante na biotransformação é a desalquilação, que ocorre nos microsomos hepáticos e é realizada pelo citocromo P450III<sub>A</sub>4 (MASSONE; CORTOPASSI, 2010b).

### **2.1.1. Lidocaína**

A lidocaína é o anestésico local mais utilizado na rotina clínica (SKARDA; TRANQUILLI, 2007b). Possui curta latência, em torno de 5 a 10 minutos e um período de ação, quando feita na anestesia infiltrativa, que varia entre 60 e 120 minutos (SKARDA; TRANQUILLI, 2007b). Na solução de tumescência, a duração média da lidocaína é de aproximadamente 5 e 7 horas, quando utilizada nas concentrações de 0,2% e 0,32%, respectivamente (BREUNINGER; HOBACH; SCHIMEK, 1999; ABIMUSSI, 2012).

Este anestésico pode ser administrado sistemicamente como antiarrítmico no tratamento emergencial de arritmias ventriculares e taquicardia supraventricular (ESTES et al., 1989). Além disso, pode ser feita em infusão contínua, pela via intravenosa, durante os períodos trans e pós cirúrgicos, para prevenir a ocorrência da dor pós-operatória crônica, comum em cirurgias mais agressivas, como por exemplo mastectomia (TERKAWI et al., 2015).

Isso é possível porque, além de bloquear os canais de sódio das células do SNC, ela possui propriedades anti-inflamatória e anti-hiperálgica (TERKAWI et al., 2015).

O efeito tóxico da lidocaína depende de sua concentração plasmática (KLEIN; JESKE, 2016). Para anestesia local infiltrativa a dose máxima que pode ser utilizada sem que se tenham sinais de intoxicação é 7 mg/kg, independentemente da concentração comercial (1%, 2% ou 10%) utilizada, ao passo que nas soluções de tumescência, em que a concentração deste anestésico varia entre 0,05% e 0,1%, a dose segura encontra-se entre 45 e 50 mg/kg (KLEIN, 1999; KLEIN; JESKE, 2016).

Em humanos, nas doses de lidocaína, em solução de tumescência, entre 50 e 55 mg/kg, alguns pacientes apresentaram sinais de intoxicação, como náuseas e vômitos, 12 horas após a aplicação da tumescência, mesmo com a concentração plasmática do fármaco dentro de valores seguros. Em função disso, para minimizar os efeitos adversos não se recomenda o uso de doses maiores que 45 mg/kg (KLEIN, 1999) quando for realizar anestesia local tumescente.

Em cães, os sinais clínicos de intoxicação ocorrem quando a concentração plasmática ultrapassa 9 µg/mL apresentando-se na forma de ptose palpebral, miose, enoftalmia, tremores musculares, vômito e náusea (ESTES et al., 1989; SKARDA; TRANQUILLI, 2007b).

### **2.1.2. Ropivacaína**

A ropivacaína é uma amida com estrutura similar a mepivacaína e bupivacaína, diferindo destas por ser um enantiômero levogiro e não uma mistura racêmica (FELDMAN; COVINO, 1988), sua dose segura é de 3 mg/kg (SKARDA; TRANQUILLI, 2007b). Trata-se de um anestésico local com duração cerca de 3 vezes maior que a lidocaína e latência semelhante a ela (SCOTT et al., 1989; BREUNINGER; HOBACH; SCHIMEK, 1999).

O tempo decorrido entre a administração e o início da ação do fármaco é inversamente proporcional à sua concentração, mas quando misturado a outros anestésicos locais seu tempo de ação sofre discreta redução (BREUNINGER; HOBACH; SCHIMEK, 1999). Estudos em humanos demonstraram que quando

infundida lentamente na solução de tumescência, sua duração pode ser de aproximadamente 15 horas (BREUNINGER; HOBACH; SCHIMEK, 1999), enquanto em cães o tempo de ação encontrado foi entre 7 a 8 horas (ABIMUSSI et al., 2014).

Como os demais anestésicos locais, em doses altas pode levar à intoxicação, caracterizada por sinais neurológicos como tontura, dormência na boca, convulsões e problemas cardiovasculares como hipotensão e arritmias, que se não forem corrigidas a tempo, levam o paciente ao óbito (FELDMAN; ARTHUR; COVINO, 1989; BREUNINGER; HOBACH; SCHIMEK, 1999).

Considerando-se a mesma dose de ropivacaína e bupivacaína, observou-se que a ação tóxica da ropivacaína sobre o Sistema Nervoso Central é cerca de 25% menor que a ocasionada pela bupivacaína, apesar da grande semelhança entre suas estruturas químicas (SCOTT et al., 1989), sendo que, a concentração plasmática necessária para desencadear convulsão em cães é de  $11,4 \pm 0,9 \mu\text{g/mL}$  (FELDMAN; ARTHUR; COVINO, 1989).

Em relação ao sistema cardiovascular, este anestésico local aumenta a frequência cardíaca (FC) e a pressão arterial (PA) e diminui a fração de ejeção e pós-carga, sem alterar o débito cardíaco, quando administrado pela via intravenosa em humanos (SCOTT et al., 1989). Tem uma margem de segurança 70% maior que a da bupivacaína se aplicada inadvertidamente pela via intravenosa, pois é menos arritmogênico e, por consequência, de menor cardiotoxicidade (FELDMAN; ARTHUR; COVINO, 1989; REIZ; HÄGGMARK; NATH, 1989).

A ropivacaína é menos potente que a bupivacaína no bloqueio de fibras A $\beta$ , porém, é mais efetiva no bloqueio de fibras A $\delta$  e C, tornando-se ótima opção para analgesia regional (ROSENBERG; HEINONEN, 1983). Ademais, a duração do bloqueio motor é diretamente proporcional ao aumento de sua concentração (FELDMAN; COVINO, 1988). Devido a isso, quando administrada pela via epidural em concentrações mais baixas (0,25%), não promove bloqueio motor completo, ao contrário do que se observa ao se utilizarem concentrações mais altas (FELDMAN; COVINO, 1988).

Estudos in vitro, em cães, demonstraram que este anestésico local possui propriedade vasoconstritora (NAKAMURA et al., 1993), o que a torna um excelente fármaco para ser utilizado na solução de tumescência, uma vez que a vasoconstrição

contribui consideravelmente para a redução do sangramento pós-operatório (RICA et al., 2007) e pode auxiliar na redução da absorção do fármaco.

## **2.2. Anestesia local tumescente**

Este tipo de anestesia é definida como a infiltração nos tecidos, até que fiquem firmes e tensos, de grande volume de solução salina contendo adrenalina e anestésico local (KLEIN, 1987).

A técnica foi reintroduzida na Medicina por Klein, em 1987, o qual tinha o intuito de aprimorar as técnicas já utilizadas na lipoaspiração. Nesta ocasião, o autor recomendou que a solução de tumescência fosse feita a partir da adição de 1 mg de adrenalina e 1 grama de lidocaína em solução fisiológica (NaCl 0,9%) estéril de 1 litro (KLEIN, 1987).

A lidocaína tem pH ácido e sua adição na solução de cloreto de sódio a 0,9% reduz ainda mais o pH da solução, o que faz com que os pacientes sintam dor na sua administração. Para evitar isso, alguns autores sugeriram a adição de bicarbonato para neutralizar o pH (PITMAN, 1996; KLEIN, 1999; YANG et al., 2006). Por outro lado, um grupo de pesquisadores observaram ausência de dor ao infiltrarem solução de tumescência com Ringer Lactato de sódio, sem adição de bicarbonato (BREUNINGER; WEHNER-CAROLI, 1998).

Para a infiltração da solução recomenda-se o uso de cânula com ponta romba para evitar a administração intravascular acidental (KLEIN, 1987) e após a aplicação, indica-se aguardar de 30 a 60 minutos antes de iniciar o procedimento cirúrgico para que a solução se difunda adequadamente no espaço subcutâneo, otimizando a eficácia do anestésico local e da adrenalina (HABBEMA, 2016).

A adição de adrenalina na solução de tumescência promoverá vasoconstrição local intensa, absorção lenta de lidocaína e, portanto, redução do pico plasmático de sua concentração sérica, o que reduz o risco de intoxicação (KLEIN; JESKE, 2016). No entanto, vale ressaltar que nas primeiras 24 horas após a realização da tumescência, o uso de diazepam ou outros sedativos é contraindicado, visto que eles podem aumentar o risco de intoxicação por anestésico local por inibirem o citocromo P450IIIA4 (KLEIN, 1999).

Quando o tecido intumescido é retirado, seja na lipoaspiração no caso das cirurgias plásticas, ou pela técnica de arrancamento nas mastectomias, aproximadamente 28% da lidocaína é removida com este tecido, antes de ser absorvida sistemicamente. Com isso, aceita-se uma dose de tumescência de 45 mg/kg e 28 mg/kg nos procedimentos em que há ou não a remoção do tecido intumescido, respectivamente (KLEIN; JESKE, 2016).

O uso de soluções preparadas vários dias antes da cirurgia pode estar relacionado com a baixa eficácia da anestesia local, uma vez que sua vida útil varia de acordo com o pH, concentração dos solutos e temperatura de armazenamento (KLEIN, 1999). A ação vasoconstritora da adrenalina fica prejudicada em pH maior ou igual a 5, ao passo que a lidocaína precipita com pH elevado (KLEIN, 1999).

Apesar das recomendações de Klein, em 1987, de se diluir 1 g de lidocaína em 1 litro de solução isotônica, até o presente momento não há uma padronização da concentração e nem do anestésico local a ser utilizado na solução de tumescência. Tanto na literatura Médica (BREUNINGER; HOBACH; SCHIMEK, 1999; HABBEMA, 2016; NOVOA, 2016) quanto na Médica Veterinária (ABIMUSSI, 2012; CREDIE, 2013) encontram-se o uso de vários anestésicos locais, isolados ou em associação, em diversas diluições.

Ao comparar 3 concentrações diferentes (0,04%, 0,05% e 0,1%) de lidocaína na tumescência, Habbema (2016) observou que não houveram diferenças na eficácia da anestesia local e analgesia promovidas pela solução, pois não foi necessário realizar resgate analgésico no período pós-operatório imediato em nenhum dos grupos. Sendo assim, este autor concluiu que o uso de soluções mais concentradas é desnecessário, apesar de não ter mencionado o tempo de duração da analgesia pós-cirúrgica de cada solução.

Com relação à duração do bloqueio anestésico e requerimento analgésico no período pós-operatório, a associação de lidocaína com ropivacaína apresentou tempo de ação superior à lidocaína e inferior à ropivacaína isoladas (BREUNINGER; HOBACH; SCHIMEH, 1999; NOVOA, 2016).

Já em Medicina Veterinária, Credie (2013) utilizou solução de tumescência com 0,27% de lidocaína, enquanto Abimussi (2012) estudou as soluções com 0,32% do mesmo anestésico e 0,1% e 0,05% de ropivacaína. Ambos observaram boa analgesia

pós-operatória sem atingir os níveis plasmáticos considerados tóxicos para os anestésicos locais em questão e além disso, as soluções de lidocaína e ropivacaína conferiram o mesmo tempo de analgesia pós-operatória (ABIMUSSI, 2012).

Há controvérsias com relação à temperatura ideal para administrar a solução. Alguns autores recomendam que antes da aplicação a temperatura da solução deve estar entre 38°C e 40°C para diminuir a dor durante a infiltração e evitar complicações pós-operatórias, como a hipotermia (HUNSTAD; AITKEN, 2006; YANG et al., 2006).

Por outro lado, demais pesquisadores afirmam que a solução a 4°C diminui a injúria perivascular e a dor pós-operatória devido ao efeito anti-inflamatório e analgésico da solução gelada (PANNIER; RABE; MAURINS, 2010; DUMANTEPE; UYAR, 2015).

Em relação ao tempo cirúrgico, acredita-se que a hidroavulsão do espaço subcutâneo promovida pela tumescência seja responsável pela diminuição do tempo cirúrgico (SAMPER; BLANCH, 2003). Nas pesquisas de Rica et al. (2007) comparando a duração da mastectomia entre os grupos com e sem tumescência, observaram-se os tempos cirúrgicos de 69 e 109 minutos, respectivamente.

A anestesia local tumescente possui vantagens como redução do sangramento transoperatório devido a ação vasoconstritora da adrenalina e da compressão hidrostática do efeito tumescente, diminuição de hematomas, recuperação pós-operatória em menor tempo, baixo risco de intoxicação pelo anestésico local, mesmo quando feita em grandes volumes, diminuição da concentração alveolar mínima (CAM) dos anestésicos inalatórios e redução do tempo cirúrgico (KLEIN, 1987; PITMAN, 1996; RICA et al., 2007; CREDIE, 2013; DUMANTEPE; UYAR, 2015).

A principal desvantagem desta técnica é a ocorrência de complicações nos períodos trans ou pós-cirúrgico devido a intoxicações pelo anestésico local e interações medicamentosas que atrapalhem seu metabolismo, além de edema pulmonar por administração excessiva da solução e também por aplicação inadvertida pela via intravenosa, podendo inclusive levar o paciente a óbito (RAO; ELY; HOFFMAN, 1999).

### 2.3. Clorpromazina

A clorpromazina é um fármaco pertencente ao grupo dos fenotiazínicos, os quais são neurolépticos amplamente utilizados na Medicina Veterinária, seja para tranquilização ou medicação pré-anestésica (CORTOPASSI; FANTONI, 2010).

Esta classe farmacológica age no centro do vômito, proporcionando efeito antiemético e, além disso, reduz a liberação de dopamina e noradrenalina no Sistema Nervoso Central, o que diminui o limiar convulsivo e o torna contraindicado para pacientes epiléticos (CORTOPASSI; FANTONI, 2010).

Os fenotiazínicos também bloqueiam os receptores  $\alpha_1$  – adrenérgicos, promovendo vasodilatação periférica e, conseqüentemente, redução na pressão arterial, não devendo ser utilizados em animais hipotensos, com hipovolemia ou choque, por exemplo (MASSONE, 2008). Ainda neste contexto, Cortopassi e Fantoni (2010), afirmam que estes fármacos possuem efeito antiarrítmico para as arritmias que ocorrem por excesso de catecolaminas, sejam elas provenientes da liberação endógena ou não.

Eles também reduzem o metabolismo basal, a temperatura e possuem ação anti-histamínica. Seus efeitos clínicos podem estar presentes por 4 a 8 horas após a administração e o período de latência varia de 3 a 5 minutos pela via intravenosa ou 5 a 10 minutos pela via intramuscular (MASSONE, 2008; CORTOPASSI; FANTONI, 2010).

Quando comparada à acepromazina, a clorpromazina promove maior depressão do Sistema Nervoso Central e relaxamento muscular, no entanto seu efeito hipotensor é menor (GONÇALVES; MASSONE; MATSUBARA, 2009).

A dose recomendada de clorpromazina para cães é de 1 a 2 mg/kg, desde que não ultrapasse o total de 25 mg (MASSONE, 2008). Entretanto, Gonçalves, Massone e Matsubara (2009), observaram em seus estudos um acontecimento raro, denominado fenômeno bifásico, o qual é caracterizado por efeito excitatório antes do efeito sedativo, com doses acima de 0,5 mg/kg.

Vale ressaltar que o incremento nas doses dos fenotiazínicos não aumenta o grau de sedação, apenas seus efeitos adversos. Portanto, quando se almeja

tranquilização mais intensa, recomenda-se associá-los com outras classes farmacológicas, como por exemplo, os opioides (CORTOPASSI; FANTONI, 2010).

## **2.4. Meperidina**

A meperidina é opioide agonista  $\mu$  e confere analgesia por hiperpolarizar e reduzir a excitabilidade dos nociceptores, diminuindo a transmissão do estímulo nocivo até a medula espinhal (KUKANICH; WIESE, 2015). O fármaco não age na transdução da dor, ou seja, não previne a dessensibilização periférica, o que faz com que o paciente apresente dor ou sensibilidade na ferida cirúrgica (SLINGSBY; WATERMAN-PEARSON, 2001).

A biotransformação deste agente ocorre por via hepática e a excreção é renal (KUKANICH; WIESE, 2015). Em humanos, a metabolização é feita em 2 vias por carboxilesterases, seguida por demetilação pelo citocromo P-450 (MATHER; MEFFIN, 1978). Esta última via é responsável pela formação da normeperidina, um metabólito ativo que tem metade da potência analgésica da meperidina e pode ser tóxica para o SNC, com sinais clínicos que vão desde sedação até convulsões (MATHER; MEFFIN, 1978).

A dose recomendada de meperidina para cães é de 2 a 5 mg/kg (WATERMAN; KALTHUM, 1989; SLINGSBY; WATERMAN-PEARSON, 2001), mas apesar de os opioides produzirem sedação dose-dependente mesmo quando administrados sozinhos (KUKANICH; WIESE, 2015), em doses altas (8,8 mg/kg), a meperidina não conferiu boa sedação (WILSON; EVANS; MAUER, 2007).

Após a administração inadvertida de 40 mg/kg de meperidina pela via intramuscular em um cão, Golder et al. (2010) observaram sinais de toxicidade no SNC, tais como sedação profunda, miose puntiforme, rigidez muscular, opistótono e fasciculações na musculatura da face, principalmente

Um fator limitante na eficácia sedativa da meperidina quando usada isoladamente é o seu período de ação relativamente curto, de 90 a 120 minutos (WATERMAN; KALTHUM, 1989; SLINGSBY; WATERMAN-PEARSON, 2001). Deste modo, ela é útil como adjuvante na medicação pré-anestésica e, para obter maior grau

de sedação, é necessário associá-la a outros fármacos, como por exemplo os fenotiazínicos (GOLDER et al., 2010; KUKANICH; WIESE, 2015).

É importante lembrar que a meperidina pode produzir edema subcutâneo e eritema em cães por induzir a liberação de histamina, por isso seu uso é contra indicado em pacientes hipotensos ou com histórico de mastocitoma (WILSON; EVANS; MAUER, 2007; EPSTEIN, 2015).

## **2.5. Propofol**

O propofol (2,6 – di – isopropilfenol) é uma emulsão de óleo em água, com aspecto viscoso e leitoso, lipossolúvel e com pH entre 6,5 e 8,5 (BERRY, 2015). Em mamíferos é um anestésico intravenoso de curta duração, com propriedades hipnóticas e sedativas por interagir com o sistema neurotransmissor inibitório do ácido gama-aminobutírico (GABA), ativando o receptor GABA tipo A (DUKE, 1995; MASSONE; CORTOPASSI, 2010a).

Este agente promove perda rápida da consciência, em aproximadamente 20 a 40 segundos após a administração intravenosa (DUKE, 1995). Sua concentração plasmática reduz rapidamente em função da redistribuição do SNC e outros tecidos mais perfundidos para os menos irrigados, fazendo com que a recuperação seja menos demorada que a observada com o emprego de barbitúricos (DUKE, 1995).

O uso do propofol se tornou mais frequente que o dos barbitúricos devido a rápida metabolização pelas vias hepática e extra-hepática, possibilitando retorno mais rápido da anestesia (cerca de 20 minutos) (DUKE, 1995; SHORT; BUFALARI, 1999; MASSONE; CORTOPASSI, 2010a).

A taxa de administração durante a indução pode afetar o tempo de latência do fármaco. Em aplicações lentas a perda da consciência ocorre mais vagarosamente e pode levar o paciente à excitação, prejudicando a qualidade da indução anestésica (DUKE, 1995). Diante disso, os melhores resultados são obtidos quando metade da dose calculada é feita rapidamente e a outra parte é administrada mais devagar, titulando-se a dose até atingir o estado de inconsciência (DUKE, 1995). Por outro lado, Cortopassi, Holzchuh e Fantoni (2000), não observaram excitação ao induzirem 30 cães adultos, durante o período de 20 segundos, com 6 mg/kg de propofol.

Vale ressaltar que o propofol promove diminuição da pressão arterial e pode ocorrer apneia após indução e depressão respiratória durante o procedimento cirúrgico, sendo indicada intubação orotraqueal e oxigenioterapia (DUKE, 1995). No entanto, Ferro et al. (2005) não observaram apneia após indução com 10 mg/kg de propofol e atribuíram isso à administração lenta do fármaco.

A maioria das formulações não contém conservantes, o que propicia o crescimento de microrganismos. Em função disso, alguns laboratórios recomendam que o frasco seja descartado 6 horas depois de aberto e quando utilizado em infusão contínua, indica-se trocar a seringa e o extensor de equipo no máximo a cada 12 horas (BERRY, 2015).

A dose recomendada para cães e gatos varia de 2 a 5 mg/kg nos pacientes pré-medicados e de 6 a 8 mg/kg naqueles sem medicação pré-anestésica (WEAVER; RAPTOPOULOS, 1990; MASSONE; CORTOPASSI, 2010a). Para infusão contínua recomenda-se a taxa de 0,3 – 0,8 mg/kg/min, a depender do procedimento (MASSONE; CORTOPASSI, 2010a). Animais idosos requerem doses menores devido à menor depuração do fármaco, visto que o volume de distribuição é reduzido nestes pacientes (REID; NOLAN, 1996; MASSONE; CORTOPASSI, 2010a).

## **2.6. Isofluorano**

O isofluorano é agente anestésico halogenado volátil, de odor pungente, com ponto de ebulição de 48,5°C e pressão de vapor a 20°C igual a 238 mmHg (OLIVA; FANTONI, 2010). É o anestésico inalatório mais utilizado, tanto em medicina quanto em veterinária, devido sua segurança e baixo custo (STEFFEY; MAMA, 2007). Em cães, a CAM deste gás anestésico é de 1,41 (OLIVA; FANTONI, 2010) e o mesmo apresenta coeficiente de solubilidade sangue/gás de 1,46, o que associado a sua alta potência, permite rápida indução anestésica (MASSONE, 2003).

O mecanismo de ação dos anestésicos inalatórios não está totalmente elucidado, porém, de acordo com Saraiva (2002), uma das hipóteses é a de que eles aumentam a atividade inibitória pós-sináptica nos receptores glicinérgicos e do GABA e diminuem a atividade excitatória pré-sináptica nos receptores nicotínicos, serotoninérgicos e de glutamato.

Além disso, acredita-se que a atuação do isofluorano na medula espinhal inibe a resposta motora e dificulta a transmissão do impulso nervoso para o tálamo e córtex cerebral, o que resulta em amnésia e inconsciência (SARAIVA, 2002).

O isofluorano é inalado e eliminado pelos pulmões na sua forma inalterada (MORGAN; MIKHAIL, 1996), sofrendo apenas 0,2% de biotransformação hepática, a qual origina o ácido trifluoroacético e o fluoreto inorgânico como metabólitos (OLIVA; FANTONI, 2010). O fluoreto inorgânico é nefrotóxico, mas como a quantidade obtida na biotransformação é mínima, a possibilidade de nefrotoxicidade torna-se remota (FIALHO, 1986).

Segundo Stoelting e Hillier (1999), o anestésico em questão produz efeitos cardiovasculares dependentes da dose que se refletem na pressão arterial, na resistência vascular sistêmica, no débito cardíaco (DC), no volume sistólico, na FC e no ritmo cardíaco.

Possui leve efeito estimulante beta adrenérgico, provocando a diminuição da resistência vascular periférica, o que leva a hipotensão arterial dose dependente, e, apesar de provocar vasodilatação coronariana, não sensibiliza o miocárdio à ação das catecolaminas (DAY, 2002; OLIVA; FANTONI, 2010). Quando comparado ao halotano, o isofluorano causa menor depressão do DC, com discreto aumento na FC (MASSONE, 2003).

O isofluorano também provoca diminuição do metabolismo cerebral, apesar de aumentar o fluxo sanguíneo cerebral. Com isso, ocorre aumento da pressão intracraniana, diminuição dos fluxos sanguíneos renais e hepáticos e redução da taxa de filtração glomerular (HASKINS, 2007).

Em relação ao sistema respiratório, ele mostra-se um potente depressor, efeito este exacerbado quando associado à opioides (DAY, 2002). Esta depressão respiratória é mais intensa do que a produzida pelo halotano, com diminuição do volume minuto e elevação dos níveis de pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial ( $\text{PaCO}_2$ ) (DUKE; CAULKETT; TATARYN, 2006), porém, segundo Martins et al. (2003), a pressão parcial de oxigênio no sangue arterial ( $\text{PaO}_2$ ) consegue ser mantida em níveis considerados ótimos com oxigênio a 100%.

Pelo fato de apresentar baixa solubilidade no sangue, a indução da anestesia é particularmente rápida. No entanto, na máscara a indução da anestesia pode ser

tumultuosa nos pacientes sem sedação adequada, uma vez que o odor desagradável do anestésico promove reação aversiva em muitos animais e alguns chegam a apresentar apneia até que a máscara seja afastada (OLIVA; FANTONI, 2010).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo geral**

Com o delineamento experimental proposto, objetivou-se avaliar e comparar a solução de tumescência com lidocaína a 0,1% e a solução com ropivacaína a 0,1%, em relação às possíveis interferências sobre os parâmetros cardiorrespiratórios e ao tempo de analgesia pós-operatória.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Verificar, com base nos parâmetros cardiorrespiratórios, se as soluções de tumescência conferem a analgesia transoperatória.
- Avaliar, nas primeiras 12 horas do período pós-operatório de cirurgia de mastectomia unilateral radical, em cadelas, qual solução de tumescência produz maior duração de analgesia.
- Comparar o efeito das diferentes soluções de tumescência sobre os parâmetros cardiorrespiratórios de cadelas submetidas à cirurgia de mastectomia unilateral radical.
- Verificar a possível interferência das soluções de tumescência sobre a quantidade necessária do anestésico inalatório para manter as pacientes em Plano 2 do Estágio III, segundo Guedel.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

Este projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp – Campus de Jaboticabal, sob protocolo nº 1560/17.

### 4.1. Animais

Foram utilizadas 16 cadelas (*Canis familiaris*), de diversas raças ou sem raça definida (SRD), com idade acima de sete anos, peso entre 4 e 20 kg, classificadas de acordo com os critérios da American Society of Anesthesiologist (ASA), em ASA II, portadoras de neoplasia mamária e triadas pelo Serviço de Reprodução e Obstetrícia Animal do Hospital Veterinário Governador Laudo Natel (HVGLN) – UNESP – Jaboticabal, para mastectomia radical unilateral.

As pacientes foram submetidas a exame físico básico, com avaliação da FC, frequência respiratória (*f*), temperatura retal (°C) e avaliação da coloração das mucosas. Também foram realizados os exames laboratoriais de hemograma, alanina-aminotransferase (ALT) e creatinina, além de avaliação do eletrocardiograma (ECG) e pesquisa de metástases por meio de radiografia torácica e ultrassonografia abdominal. Somente as pacientes consideradas híginas e cujos tutores aceitaram e assinaram o termo de consentimento, foram incluídas no estudo.

As cadelas foram distribuídas, aleatoriamente, em dois grupos de 8 animais cada, denominadas a partir daqui, como GL e GR, os quais se diferenciaram pela solução de tumescência utilizada, sendo que os animais do grupo GL receberam solução de tumescência com lidocaína<sup>1</sup> a 0,1% (n = 8) e os animais do grupo GR receberam solução de tumescência com ropivacaína<sup>2</sup> a 0,1% (n = 8).

---

<sup>1</sup> Cloridrato de lidocaína 20 mg/mL sem vasoconstritor – Hypofarma, Ribeirão das Neves, MG, Brasil.

<sup>2</sup> Ropi® – Cloridrato de ropivacaína 10 mg/mL – Cristália, Campinas, SP, Brasil.

#### 4.2. Preparo das soluções

O frasco de ringer com lactato<sup>3</sup> de 250 mL foi refrigerado a uma temperatura entre 8 a 12 °C e antes do procedimento cirúrgico as soluções de tumescência foram preparadas como segue:

Para a solução de tumescência com lidocaína a 0,1%, retirou-se 12,5 mL do frasco de 250 mL de ringer com lactato e, em seguida, adicionou-se 12,5 mL de lidocaína 2% sem vasoconstritor acrescido de 0,5 mL de adrenalina.

No preparo da solução de tumescência com ropivacaína a 0,1%, retirou-se 25 mL do frasco de 250 mL de ringer com lactato e, em seguida, adicionou-se 25 mL de ropivacaína 1% sem vasoconstritor acrescido de 0,5 mL de adrenalina.

O estudo realizado foi conduzido em duplo-cego. A solução foi preparada por membro da equipe que não participava das avaliações. Os avaliadores, portanto, não estavam cientes de qual solução fora empregada em cada paciente.

#### 4.3. Protocolo experimental

As pacientes foram submetidas a jejum alimentar de 8 horas sem privação hídrica, uma vez que 20 minutos de jejum hídrico é suficiente para cães e gatos (BEDNARSKI, 2015).

Antes da aplicação da medicação pré-anestésica, foi realizado exame físico, aferindo a FC, *f*, pressão arterial sistólica (PAS), temperatura retal e avaliação da coloração das mucosas. Em seguida foi realizada medicação pré-anestésica com associação de meperidina<sup>4</sup> (3 mg/kg) e clorpromazina<sup>5</sup> (0,3 mg/kg), na mesma seringa, pela via intramuscular (IM).

Após 20 minutos, estabelecida a sedação, realizou-se tricotomia ampla da região selecionada para venóclise da cefálica, da região metatársica para cateterização da artéria metatársica dorsal, bem como da área cirúrgica.

---

<sup>3</sup> Ringer Lactato – JP Indústria Farmacêutica – Ribeirão Preto, SP, Brasil.

<sup>4</sup> Cloridrato de Petidina 50 mg/mL, solução injetável – União Química – Taboão da Serra, SP, Brasil.

<sup>5</sup> Cloridrato de clorpromazina 5 mg/mL, solução injetável – Hypofarma – Ribeirão das Neves, MG, Brasil.

A veia cefálica foi cateterizada com cateter<sup>6</sup> compatível com o peso dos animais, para que fosse possível realizar a indução anestésica com propofol<sup>7</sup> dose efeito e a fluidoterapia com solução de ringer com lactato, na taxa de 5 mL/kg/h. Após a indução, intubaram-se os animais com sonda orotraqueal de Murphy de diâmetro adequado ao porte de cada paciente, a qual foi conectada ao aparelho de anestesia inalatória<sup>8</sup>, com circuito valvular de volume adequado para o tamanho da paciente, para a manutenção anestésica com isoflurano<sup>9</sup>, por meio de vaporizador calibrado<sup>10</sup>, sob ventilação espontânea.

O sensor do analisador de gases<sup>11</sup> foi acoplado na extremidade distal da sonda orotraqueal, conectado ao circuito anestésico e, ato contínuo, abriu-se o vaporizador calibrado e iniciou-se a administração de isoflurano a uma concentração suficiente para manter o animal no Plano 2 do terceiro estágio, respeitando os conceitos estabelecidos por Guedel e modificados por Massone (1988). Como gás diluente foi utilizada a mistura de oxigênio e ar comprimido, fornecendo-se aos animais fração inspirada de oxigênio (FiO<sub>2</sub>) de 0,6.

As cadelas foram posicionadas em decúbito dorsal, sobre colchão térmico ativo<sup>12</sup>, onde permaneceram durante todo o período experimental. Em seguida, os eletrodos do eletrocardiógrafo<sup>13</sup> e oxímetro<sup>14</sup> foram posicionados nos membros e língua, respectivamente, e a artéria metatársica foi cateterizada para a aferição da pressão arterial média.

A área cirúrgica foi demarcada com caneta especial para pele<sup>15</sup>, seguida de antissepsia com clorexidine 2% e álcool 70%. A solução para tumescência foi aplicada no tecido subcutâneo, com auxílio da cânula de Klein<sup>16</sup>, a um volume fixo de 15 mL/kg

<sup>6</sup> Cateter BD Angiocath® – Becton Dickinson Indústria Cirúrgica Ltda – Juiz de Fora, MG, Brasil.

<sup>7</sup> Propovan® - Propofol 1% – Cristália – Itapira, SP, Brasil.

<sup>8</sup> Aparelho de Anestesia SAT 500 - K. Takaoka Ind. e Com. Ltda. – São Bernardo do Campo, SP, Brasil – Processo FAPESP 2013/25655-0.

<sup>9</sup> Isoforine® – Cristália – Itapira, SP, Brasil.

<sup>10</sup> Vaporizador Calibrado Penlon Pfill – Modelo Selectatec – Isoflurane – Processo FAPESP 2013/25655-0.

<sup>11</sup> Adaptador de vias aéreas 22x15 para amostra de gás (ref. AG-09007-0), compatível com monitor multiparamétrico Dixtal - DX-2020D-C. Dixtal Biomédica Ind. Com. Ltda. – Manaus, AM, Brasil.

<sup>12</sup> Gaymar – mod. MGAYHP7010 – Processo FAPESP 2000/01084-3.

<sup>13</sup> Cabo tronco de ECG/Resp (UTI), 5 vias, 2,2m (ref. AE-0H002-0), compatível com monitor multiparamétrico Dixtal - DX-2020D-C. Dixtal Biomédica Ind. Com. Ltda. – Manaus, AM, Brasil.

<sup>14</sup> Sensor de SpO<sub>2</sub> tipo “Y”, 2,75m (ref. DX-INC02-0), com clip de orelha tipo “Y” (ref. NV-6131-01), compatível com monitor multiparamétrico Dixtal - DX-2020D-C. Dixtal Biomédica Ind. Com. Ltda. – Manaus, AM, Brasil.

<sup>15</sup> Caneta permanente para marcação de pele modelo 700 fine line – Texta® - Teranishi Chemical Indutry Co., Ltd. Japan.

<sup>16</sup> Agulha de Klein para seringa 20 ml/20 cm – Härte Instrumentos Cirúrgicos – Ribeirão Preto, SP, Brasil.

para todos os grupos. Realizou-se pequena incisão com lâmina de bisturi número 24<sup>17</sup>, para permitir a introdução da cânula, a qual possui ponta romba.

A solução anestésica destinada para tumescência, resfriada entre 8 e 12 °C, contida em frasco estéril de 250 mL, foi conectada ao equipo tipo macrogotas<sup>18</sup>, no qual instalou-se, em sua extremidade, uma torneira de 3 vias<sup>19</sup>. Acoplou-se uma seringa de 20 mL<sup>20</sup> em uma das vias da torneira e a outra saída foi conectada à cânula de Klein para infusão da solução, segundo sistema de Lapid (2011). Ao término da administração, aguardava-se 30 minutos para assim iniciar a cirurgia de mastectomia

Antes do início do procedimento cirúrgico foi aplicado, pela via intravenosa, antibiótico da classe das cefalosporinas<sup>21</sup> (30 mg/kg). Ao término das cirurgias a administração do anestésico inalatório foi interrompida e aguardou-se o momento de extubação das pacientes para encaminhá-las à sala de recuperação, para avaliação da analgesia pós-operatória. O cloridrato de tramadol<sup>22</sup> foi administrado na dose de 2 mg/kg, pela via subcutânea, no último momento (M720) mesmo na ausência de sinais de dor.

A fim de facilitar o entendimento e resumir a metodologia, a Figura 1 representa o organograma do delineamento experimental.

---

<sup>17</sup> Lâmina de bisturi de aço carbono n° 24 Solidor – LAMEDID Comercial e Serviços Ltda. – Barueri, SP, Brasil.

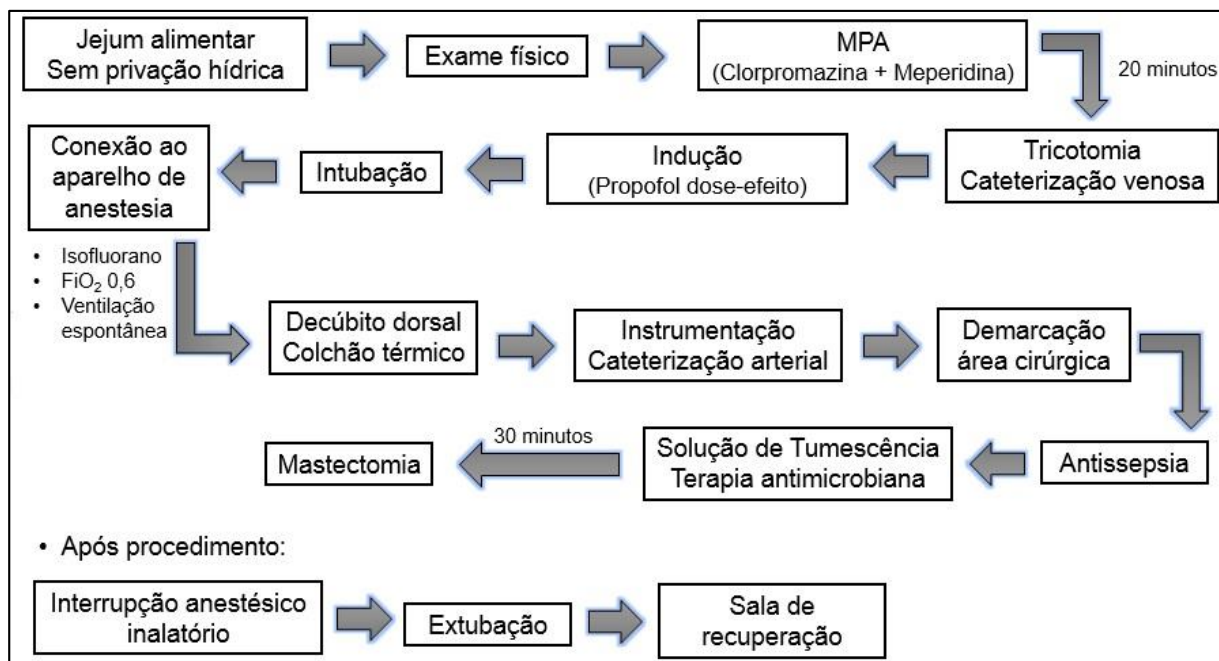
<sup>18</sup> Equipo macrogotas – Descarpac Descartáveis do Brasil – São Paulo, SP, Brasil.

<sup>19</sup> Torneira 3 vias luer lock – Descarpac Descartáveis do Brasil – São Paulo, SP, Brasil.

<sup>20</sup> Seringa hipodérmica sem agulha luer slip 20 mL BD Plsatispack™ - Becton Dickinson Indústria Cirúrgica Ltda. – Curitiba, PR, Brasil.

<sup>21</sup> Fazolon® – Cefalexina sódica 1000mg, solução injetável – Blau Farmacêutica – Cotia, SP, Brasil.

<sup>22</sup> Tramadon® - Cloridrato de tramadol 50 mg/mL, solução injetável – Cristália, Itapira, SP, Brasil.



**Figura 1.** Representação esquemática do delineamento experimental, desde o preparo das pacientes até o término do procedimento cirúrgico.

Os parâmetros mensurados, bem como os momentos de aferição nos períodos pré, trans e pós-operatórios foram os que seguem:

#### 4.3.1. Momentos de colheita de dados nos períodos pré e transoperatórios:

No período pré-operatório os dados foram coletados antes da medicação pré-anestésica (Mbasal).

Já no período transoperatório, os momentos de aferição de parâmetros foram padronizados de acordo com o ato cirúrgico-anestésico, sendo 15 minutos após início da administração do isoflurano (M1), 5 minutos após tumescência (M2), após início da incisão cirúrgica (M3), durante arrancamento das mamas (M4), após pinçamento da veia e artéria epigástrica superficial caudal (M5), após o início da aproximação do tecido subcutâneo (M6), após o início da dermorrafia (M7) e ao término do procedimento cirúrgico (Mfinal).

#### **4.3.2. Momentos de colheita de dados no período pós-operatório:**

No período pós-operatório os dados foram coletados logo após a extubação (Mextub) e 30 minutos (0,5h), 1 (1h), 2 (2h), 4 (4h), 8 (8h) e 12 (12h) horas após a extubação.

#### **4.3.3. Parâmetros mensurados no período pré-operatório:**

Foram mensurados a FC,  $f$ , PAS e temperatura retal, como descrito à frente:

##### **4.3.3.1. Frequência cardíaca (FC):**

A FC foi mensurada em batimentos por minuto (bpm) com auxílio de estetoscópio<sup>23</sup>.

##### **4.3.3.2. Frequência respiratória ( $f$ ):**

A  $f$  foi mensurada em movimentos por minuto (mpm), a partir da observação dos movimentos respiratórios.

##### **4.3.3.3. Pressão arterial sistólica (PAS):**

A PAS foi aferida, em milímetros de mercúrio (mmHg), com o uso do dispositivo ultrassônico doppler vascular<sup>24</sup> e era registrada após a realização de uma média de três avaliações consecutivas. Para esta avaliação aplicou-se gel para ultrassonografia no transdutor do aparelho, o qual foi posicionado acima do coxim central do membro torácico esquerdo e o manguito<sup>25</sup> foi escolhido considerando-se de 30 a 40% da circunferência do mesmo membro.

---

<sup>23</sup> Littmann® Classic II S.E. Stethoscope – 3M Health Care – USA.

<sup>24</sup> Doppler vascular portátil modelo DV 610 – pastilha – Medmega Indústria de Equipamentos Médicos Ltda. – ME – Franca, SP, Brasil.

<sup>25</sup>Animal blood pressure cuff - Maicuff® - Xuzhou Maicuff Technology CO., Ltd – China.

#### **4.3.3.4. Temperatura retal:**

A temperatura retal foi aferida, em graus Celsius (°C) com o uso de termômetro digital<sup>26</sup> de rápida estabilização, o qual foi posicionado no reto das pacientes e inclinado lateralmente de modo que o sensor tocasse na mucosa, produzindo valores mais fidedignos.

#### **4.3.4. Parâmetros mensurados no período transoperatório:**

Mensuraram-se os seguintes parâmetros:

##### **4.3.4.1. Parâmetros cardiovasculares:**

##### **4.3.4.1.1. Frequência cardíaca (FC):**

Era obtida nos diferentes tempos de mensuração, em bpm, mediante a observação em monitor multiparamétrico<sup>27</sup>.

##### **4.3.4.1.2. Pressão Arterial Média (PAM):**

Foi determinada em mmHg, com o uso de manômetro, em que a interface solução/ar foi posicionado à altura do coração. O manômetro era conectado ao cateter introduzido na artéria metatársica dorsal com auxílio de extensor de equipo<sup>28</sup> e torneira de três vias. Em uma das extremidades da torneira acoplava-se o manômetro e na outra o extensor de equipo repleto de solução salina heparinizada. Na terceira extremidade da torneira era instalada seringa de 10 mL<sup>29</sup> para realizar a lavagem ocasional do circuito. Foram respeitados os preceitos citados por Nunes, Costa e Neto (1993).

---

<sup>26</sup> Digital Thermometer – model: DT-R1221A(2) – Provèn – Beaverton, OR, USA.

<sup>27</sup> Dixtal - DX-2020D-C. Dixtal Biomédica Ind. Com. Ltda. – Manaus, AM, Brasil – Processo FAPESP 2013/25655-0.

<sup>28</sup> Extensor cateter inf. Luer rotativo 12FR x 120cm GC – Medsonda Ind e Comércio de Produtos Hospitalares Descartáveis Ltda. – Arapoti, PR, Brasil.

<sup>29</sup> Seringa hipodérmica sem agulha luer slip 10 mL BD Plsatipack™ - Becton Dickinson Indústria Cirúrgica Ltda. – Curitiba, PR, Brasil.

#### **4.3.4.2. Parâmetros respiratórios:**

Foram registrados continuamente, em monitor multiparamétrico, cujo sensor fora conectado à sonda orotraqueal, a  $f$  em mpm e a tensão de dióxido de carbono ao final da expiração (EtCO<sub>2</sub>) em mmHg.

Além disso, para registrar a porcentagem da saturação de oxihemoglobina (SpO<sub>2</sub>), acoplou-se o sensor do oxímetro de pulso em parte do corpo das pacientes, dotada de transparência suficiente à luz infravermelha emitida pelo dispositivo, como língua e orelhas.

#### **4.3.4.3. Consumo do anestésico inalatório:**

Foram registrados, em monitor multiparamétrico, a fração inspirada de isoflurano (FiISO) e a concentração de isoflurano ao final da expiração (EtISO), em volume por cento (V%).

#### **4.3.4.4. Temperatura retal:**

A temperatura retal foi aferida, em °C, como descrito para o período pré-operatório em todos os momentos de avaliação.

#### **4.3.5. Parâmetros mensurados no período pós-operatório:**

Mensuraram-se a FC,  $f$ , PAS e temperatura como descrito para o período pré-operatório. Além disso, avaliou-se o tempo de extubação e a eficácia da analgesia pós-operatória, como segue:

##### **4.3.5.1. Tempo de extubação:**

Avaliou-se o tempo de extubação, em minutos, compreendido entre a interrupção do anestésico inalatório e o retorno do reflexo laringotraqueal.

#### **4.3.5.2. Escala de dor da Universidade de Glasgow modificada (EDGM):**

Foi utilizada a escala de dor da Universidade de Glasgow (apêndice 1), a qual foi validada por Morton et al. (2005) e modificada por Murrell et al. (2008), sendo que a pontuação da escala varia de zero a 24 e quanto maior a pontuação, maior é a dor do animal.

#### **4.3.5.3. Filamentos de von Frey<sup>30</sup>:**

Os filamentos de von Frey são filamentos de nylon, de diferentes espessuras, numerados do número 1 ao 15.

Os testes foram realizados com as pacientes em decúbito dorsal, iniciando-se sempre pelo filamento mais delgado (número 1), pressionando a região cutânea por toda a extensão operada, sempre a 0,5 e 2 cm da borda da ferida, em ambos os lados. A resposta de dor foi considerada positiva quando se observava vocalização, contração da musculatura abdominal, movimentação da cabeça em direção ao local pressionado e reações de hostilidade como tentativas de morder, rosnados, uivos, choros ou gritos e movimentos bruscos. Quando uma resposta positiva era detectada, o número do filamento era registrado, bem como o momento em que isso ocorreu. Quando não se obtinha resposta positiva para dor com o filamento mais delgado, trocava-se o filamento por outro mais espesso, para nova avaliação, até ser encontrada resposta positiva para dor ou sua ausência.

#### **4.3.6. Resgate analgésico:**

Se a paciente apresentasse sinais de dor durante o período trans e pós-operatório, administrar-se-ia fentanil<sup>31</sup> (2 µg/kg), em bólus, pela via intravenosa, e cloridrato de metadona<sup>32</sup> (0,2 mg/kg) pela via intramuscular, respectivamente.

---

<sup>30</sup> Filamento de von Frey – IITC Inc – Life Science Instruments – Woodland Hills, California, USA.

<sup>31</sup> Fentanest® - Citrato de fentanila 0,05 mg/mL, solução injetável – Cristália – Itapira, SP, Brasil.

<sup>32</sup> Mytedom® - Cloridrato de metadona 10 mg/mL, solução injetável – Cristália, Itapira, SP, Brasil.

Considerou-se dor durante o período transoperatório caso houvesse aumento de no mínimo 20%, em relação aos parâmetros cardiorrespiratórios mensurados 5 minutos após a tumescência.

No período pós-operatório, o resgate analgésico foi feito quando o escore da EDGM fosse igual ou superior a 7, como descrito por Mitch e Hellyer (2008), os quais definiram o escore de 0 – 6 para dor leve, 7 – 12 dor moderada, 13 – 18 dor grave e 19 – 24 dor insuportável.

## 5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis quantitativas contínuas estudadas ( $f$ , EtCO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>, FiO<sub>2</sub>, FiISO, EtISO, FC, PAS, PAM e temperatura) foram avaliadas por análise de variância (ANOVA) com medidas repetidas no tempo, utilizando o delineamento de parcelas subdivididas, testando o fator grupo (2 níveis) nas parcelas e o fator momento (8 níveis) nas subparcelas, com 10 repetições por grupo. O quadrado médio de animal dentro de grupo foi usado como resíduo para testar o efeito de grupo. Havendo diferenças significativas das médias entre grupos, entre tempos e das interações grupo x tempo, estas foram comparadas entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%. Para tanto utilizou-se o procedimento General Linear Models do programa computacional SAS<sup>33</sup>.

Para as variáveis categóricas (avaliação da dor pela escala de Glasgow modificada e pelos filamentos de von Frey) foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis ou Mann-Whitney (não paramétrico), sendo que para valores de  $p$  iguais ou inferiores a 0,05 ( $p \leq 0,05$ ), as diferenças entre as medianas entre os grupos, e grupos dentro de tempos foram consideradas significativas. Para essas análises utilizou-se o procedimento npar1way do programa computacional Graphpad Prism<sup>34</sup>.

---

<sup>33</sup> SAS 9.1, SAS Institute, Cary. NC, USA.

<sup>34</sup> Graphpad Prism versão 4

## 6. RESULTADOS

A média de idade e peso dos animais utilizados no experimento foram de  $10,87 \pm 2,3$  anos e  $9,26 \pm 5,43$  kg, respectivamente. A dose média de propofol necessária para induzir as pacientes foi  $4,64 \pm 0,9$  mg/kg.

Os resultados das variáveis analisadas nos períodos pré, trans e pós-operatórios estão demonstrados a seguir:

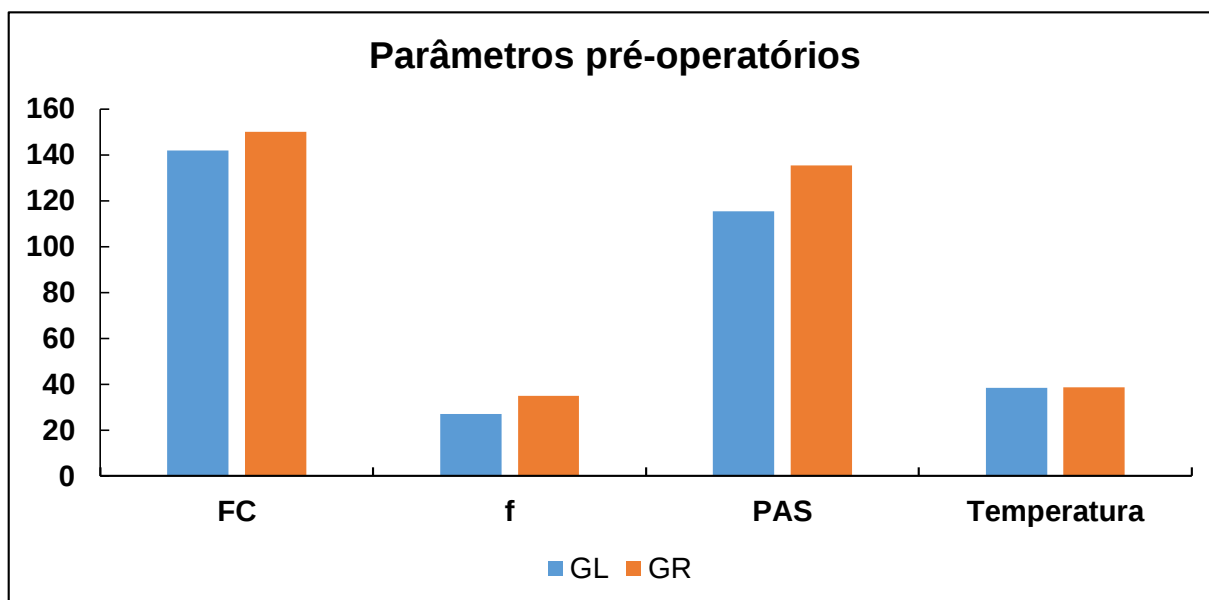
### 6.1. Período pré-operatório:

Não houve diferença significativa entre os grupos nos valores basais de FC,  $f$ , PAS e temperatura (Tabela 1 e Figura 2).

**Tabela 1.** Valores médios e desvios padrão ( $x \pm s$ ) da frequência cardíaca (FC), em bpm, frequência respiratória ( $f$ ), em mpm, pressão arterial sistólica (PAS), em mmHg e temperatura retal, em °C, no período pré-operatório (Mbasal), em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR) submetidas à mastectomia unilateral radical.

| Variáveis        | Grupo          |                |
|------------------|----------------|----------------|
|                  | GL             | GR             |
| FC (bpm)         | $142 \pm 7$    | $150 \pm 7$    |
| $f$ (mpm)        | $27 \pm 5$     | $35 \pm 5$     |
| PAS (mmHg)       | $115 \pm 7,94$ | $135 \pm 8,71$ |
| Temperatura (°C) | $38 \pm 0,24$  | $39 \pm 0,24$  |

Não houve diferença significativa entre os grupos.



**Figura 2.** Valores médios da frequência cardíaca (FC), em bpm, frequência respiratória ( $f$ ), em mpm, pressão arterial sistólica (PAS), em mmHg e temperatura retal, em °C, no período pré-operatório (Mbasal), em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR) submetidas à mastectomia unilateral radical.

## 6.2. Período transoperatório:

### 6.2.1. Frequência cardíaca (FC):

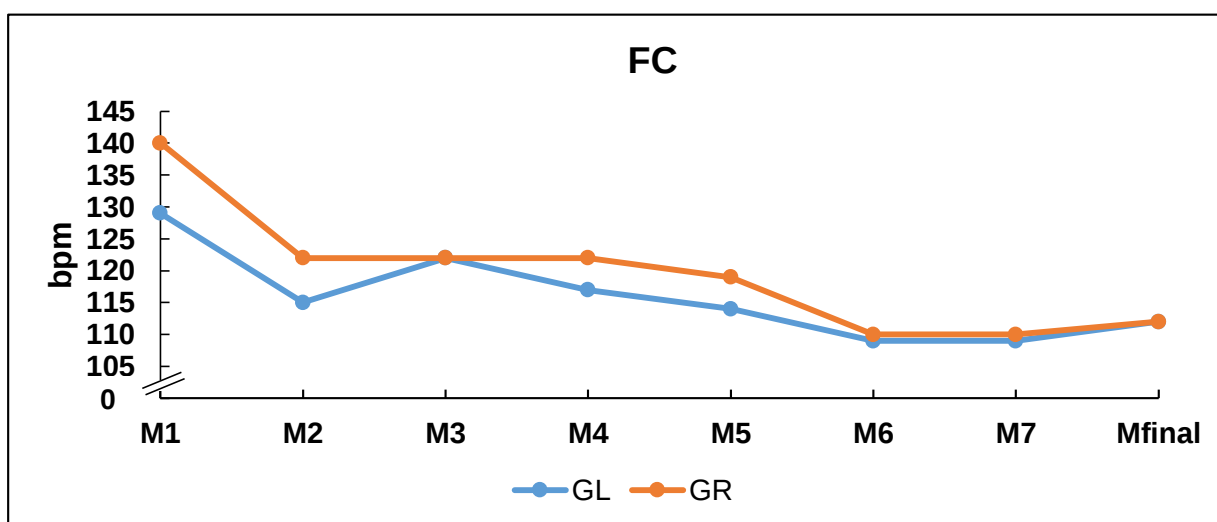
Em relação à variável FC, não houve diferença significativa entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo (Tabela 2 e Figura 3).

**Tabela 2.** Valores médios e desvio padrão ( $x \pm s$ ) da frequência cardíaca (FC), em bpm, no período transoperatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR) submetidas à mastectomia unilateral radical.

| FC (bpm) |             |             |
|----------|-------------|-------------|
| Momentos | Grupo       |             |
|          | GL          | GR          |
| M1       | 129 $\pm$ 7 | 140 $\pm$ 7 |
| M2       | 115 $\pm$ 7 | 122 $\pm$ 7 |
| M3       | 122 $\pm$ 7 | 122 $\pm$ 7 |
| M4       | 117 $\pm$ 7 | 122 $\pm$ 7 |
| M5       | 114 $\pm$ 7 | 119 $\pm$ 7 |
| M6       | 109 $\pm$ 7 | 110 $\pm$ 7 |
| M7       | 109 $\pm$ 7 | 110 $\pm$ 7 |
| Mfinal   | 112 $\pm$ 7 | 112 $\pm$ 7 |

M1: 15 minutos após início do isoflurano; M2: 5 minutos após a tumescência; M3: após incisão cirúrgica; M4: durante arrancamento das mamas; M5: após pinçamento da veia e artéria epigástrica superficial caudal; M6: após início da aproximação do tecido subcutâneo; M7: após início da dermografia; Mfinal: ao término do procedimento cirúrgico.

Não houve diferença significativa entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo.



**Figura 3.** Valores médios da frequência cardíaca (FC), em bpm, no período transoperatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

### 6.2.2. Pressão arterial média (PAM):

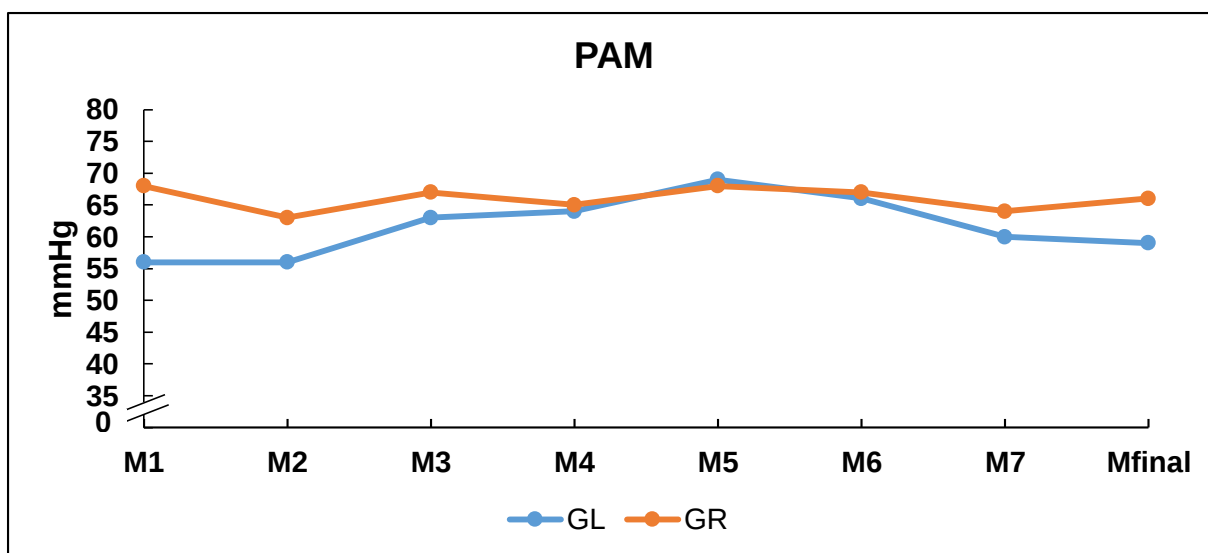
Em relação à variável PAM, não houve diferença significativa entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo (Tabela 3 e Figura 4).

**Tabela 3.** Valores médios e desvios padrão ( $x \pm s$ ) da pressão arterial média (PAM), em mmHg, no período transoperatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

| PAM (mmHg) |               |               |
|------------|---------------|---------------|
| Momentos   | Grupo         |               |
|            | GL            | GR            |
| M1         | 56 $\pm$ 2,93 | 68 $\pm$ 2,71 |
| M2         | 56 $\pm$ 2,93 | 63 $\pm$ 2,48 |
| M3         | 63 $\pm$ 2,93 | 67 $\pm$ 2,48 |
| M4         | 64 $\pm$ 2,93 | 65 $\pm$ 2,48 |
| M5         | 69 $\pm$ 2,93 | 68 $\pm$ 2,48 |
| M6         | 66 $\pm$ 2,93 | 67 $\pm$ 2,48 |
| M7         | 60 $\pm$ 2,93 | 64 $\pm$ 2,71 |
| Mfinal     | 59 $\pm$ 2,93 | 66 $\pm$ 2,71 |

M1: 15 minutos após início do isoflurano; M2: 5 minutos após a tumescência; M3: após incisão cirúrgica; M4: durante arrancamento das mamas; M5: após pinçamento da veia e artéria epigástrica superficial caudal; M6: após início da aproximação do tecido subcutâneo; M7: após início da dermografia; Mfinal: ao término do procedimento cirúrgico.

Não houve diferença significativa entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo.



**Figura 4.** Valores médios da pressão arterial média (PAM), em mmHg, no período transoperatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

### 6.2.3. Frequência respiratória ( $f$ ):

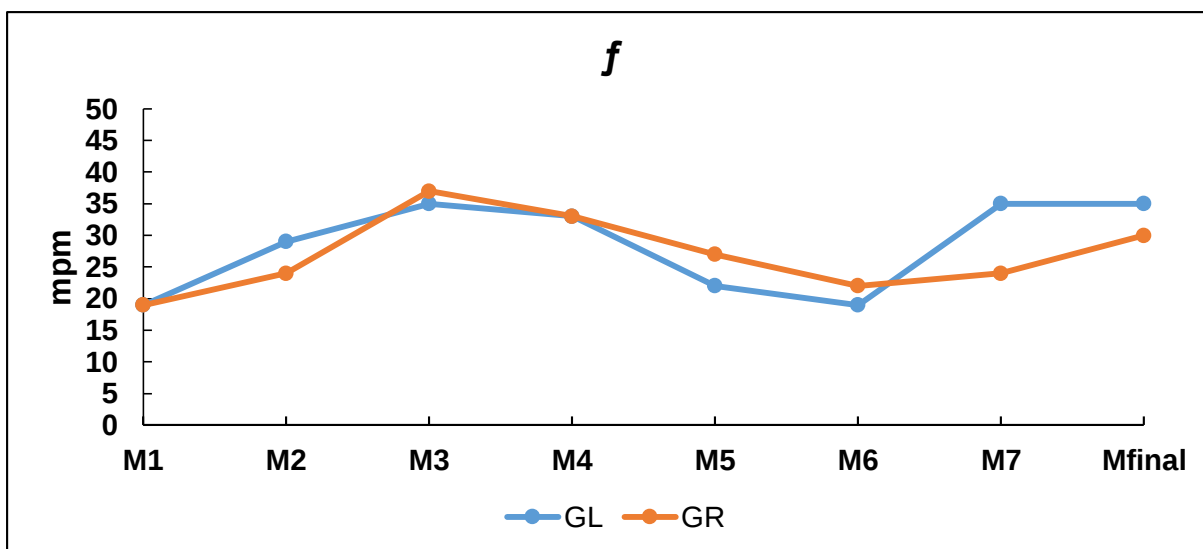
Em relação à variável  $f$ , não houve diferença significativa entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo (Tabela 4 e Figura 5).

**Tabela 4:** Valores médios e desvio padrão ( $\bar{x} \pm s$ ) da frequência respiratória ( $f$ ), em mpm, no período transoperatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

| Momentos | $f$ (mpm)  |            |
|----------|------------|------------|
|          | Grupo      |            |
|          | GL         | GR         |
| M1       | 19 $\pm$ 5 | 19 $\pm$ 5 |
| M2       | 29 $\pm$ 5 | 24 $\pm$ 5 |
| M3       | 35 $\pm$ 5 | 37 $\pm$ 5 |
| M4       | 33 $\pm$ 5 | 33 $\pm$ 6 |
| M5       | 22 $\pm$ 5 | 27 $\pm$ 5 |
| M6       | 19 $\pm$ 5 | 22 $\pm$ 6 |
| M7       | 35 $\pm$ 5 | 24 $\pm$ 5 |
| Mfinal   | 35 $\pm$ 5 | 30 $\pm$ 5 |

M1: 15 minutos após início do isoflurano; M2: 5 minutos após a tumescência; M3: após incisão cirúrgica; M4: durante arrancamento das mamas; M5: após pinçamento da veia e artéria epigástrica superficial caudal; M6: após início da aproximação do tecido subcutâneo; M7: após início da dermografia; Mfinal: ao término do procedimento cirúrgico.

Não houve diferença significativa entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo.



**Figura 5.** Valores médios da frequência respiratória ( $f$ ), em mpm, do período transoperatório de cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de Lidocaína 0,1% (GL) ou Ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

#### 6.2.4. Dióxido de carbono ao final da expiração (EtCO<sub>2</sub>):

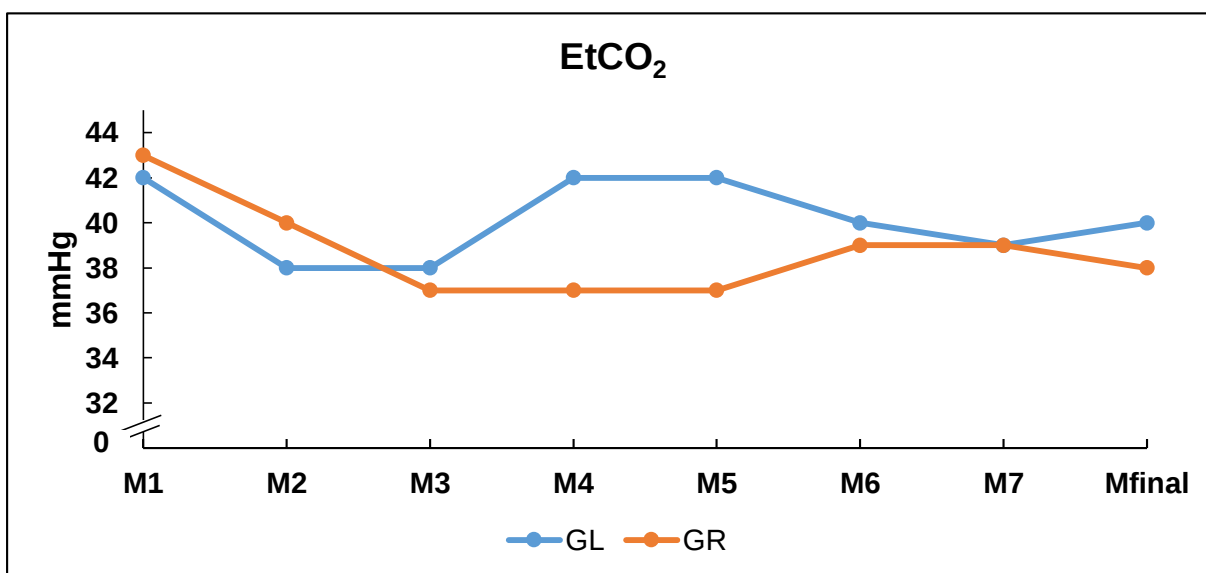
A variável EtCO<sub>2</sub> não apresentou diferença estatística entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo (Tabela 5 e Figura 6).

**Tabela 5.** Valores médios e desvio padrão ( $\bar{x} \pm s$ ) do dióxido de carbono ao final da expiração (EtCO<sub>2</sub>), em mmHg, no período transoperatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

| Momentos | EtCO <sub>2</sub> (mmHg) |           |
|----------|--------------------------|-----------|
|          | GL                       | GR        |
| M1       | 42 ± 1,98                | 43 ± 1,98 |
| M2       | 38 ± 1,98                | 40 ± 1,98 |
| M3       | 38 ± 1,98                | 37 ± 1,98 |
| M4       | 42 ± 1,98                | 37 ± 1,98 |
| M5       | 42 ± 1,98                | 37 ± 1,98 |
| M6       | 40 ± 1,98                | 39 ± 1,98 |
| M7       | 39 ± 1,98                | 39 ± 1,98 |
| Mfinal   | 40 ± 1,98                | 38 ± 1,98 |

M1: 15 minutos após início do isofluorano; M2: 5 minutos após a tumescência; M3: após incisão cirúrgica; M4: durante arrancamento das mamas; M5: após pinçamento da veia e artéria epigástrica superficial caudal; M6: após início da aproximação do tecido subcutâneo; M7: após início da dermografia; Mfinal: ao término do procedimento cirúrgico.

Não houve diferença significativa entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo.



**Figura 6.** Valores médios do dióxido de carbono ao final da expiração (EtCO<sub>2</sub>), em mmHg, no período transoperatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

### 6.2.5. Saturação da oxihemoglobina (SpO<sub>2</sub>):

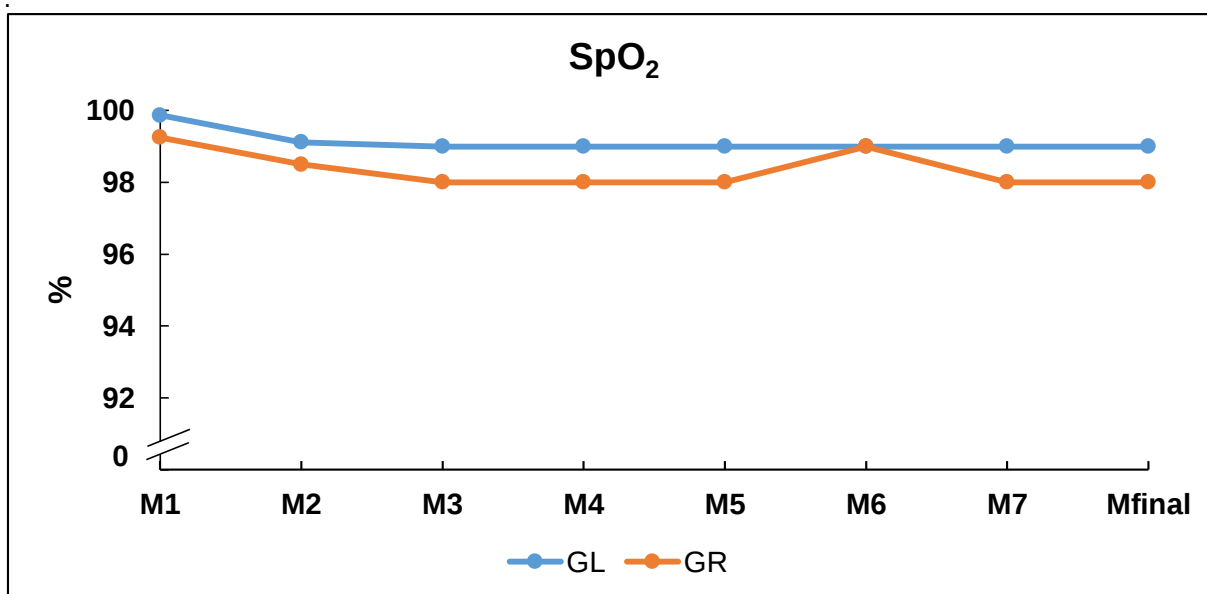
A variável SpO<sub>2</sub> não apresentou diferença estatística entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo (Tabela 6 e Figura 7).

**Tabela 6.** Valores médios e desvio padrão ( $x \pm s$ ) da saturação da oxihemoglobina (SpO<sub>2</sub>), em porcentagem, no período transoperatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

| Momentos | SpO <sub>2</sub> (%) |           |
|----------|----------------------|-----------|
|          | Grupo                |           |
|          | GL                   | GR        |
| M1       | 99 ± 0,41            | 99 ± 0,41 |
| M2       | 99 ± 0,41            | 98 ± 0,41 |
| M3       | 99 ± 0,41            | 98 ± 0,41 |
| M4       | 99 ± 0,41            | 98 ± 0,41 |
| M5       | 99 ± 0,41            | 98 ± 0,41 |
| M6       | 99 ± 0,41            | 99 ± 0,41 |
| M7       | 99 ± 0,41            | 98 ± 0,41 |
| Mfinal   | 99 ± 0,41            | 98 ± 0,41 |

M1: 15 minutos após início do isoflurano; M2: 5 minutos após a tumescência; M3: após incisão cirúrgica; M4: durante arrancamento das mamas; M5: após pinçamento da veia e artéria epigástrica superficial caudal; M6: após início da aproximação do tecido subcutâneo; M7: após início da dermografia; Mfinal: ao término do procedimento cirúrgico.

Não houve diferença significativa entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo.



**Figura 7.** Valores médios da saturação de oxihemoglobina (SpO<sub>2</sub>), em porcentagem, no período transoperatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

### 6.2.6. Fração inspirada de isofluorano (FiISO):

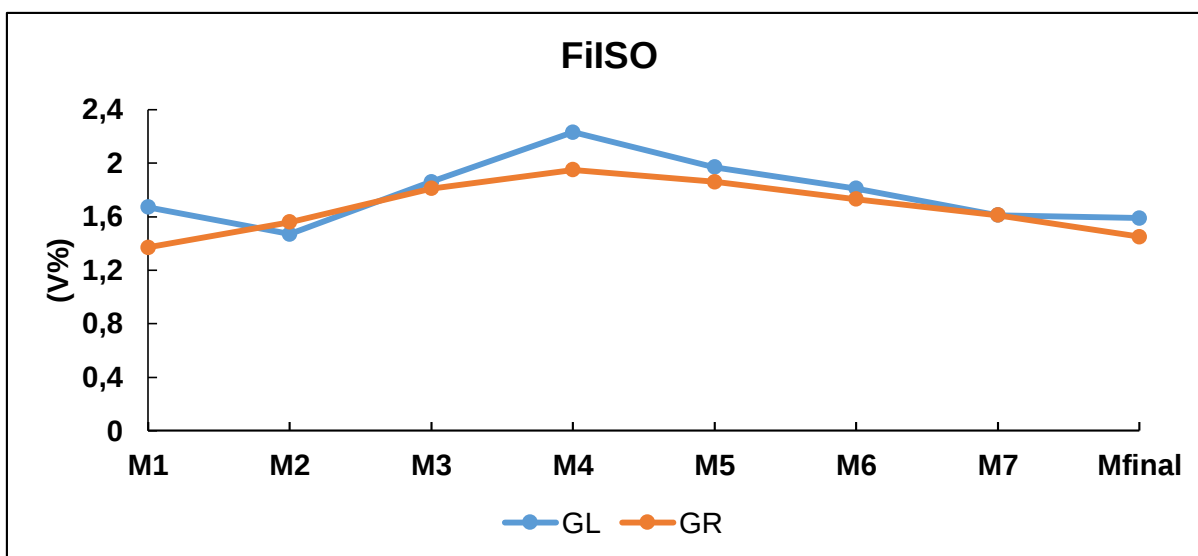
A variável FiISO não apresentou diferença estatística entre os grupos. No entanto no grupo GL M4 foi estatisticamente maior que M1, M2, M7 e Mfinal e no grupo GR, M4 apresentou médias superiores a M1 (Tabela 7 e Figura 8).

**Tabela 7.** Valores médios e desvio padrão ( $\bar{x} \pm s$ ) da fração inspirada de isofluorano (FiISO), em V%, no período transoperatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

| Momentos | FiISO (V%)                    |                               |
|----------|-------------------------------|-------------------------------|
|          | Grupo                         |                               |
|          | GL                            | GR                            |
| M1       | 1,67 $\pm$ 0,11 <sup>a</sup>  | 1,37 $\pm$ 0,11 <sup>a</sup>  |
| M2       | 1,47 $\pm$ 0,11 <sup>a</sup>  | 1,56 $\pm$ 0,11 <sup>ab</sup> |
| M3       | 1,86 $\pm$ 0,11 <sup>ab</sup> | 1,81 $\pm$ 0,11 <sup>ab</sup> |
| M4       | 2,23 $\pm$ 0,11 <sup>b</sup>  | 1,95 $\pm$ 0,11 <sup>b</sup>  |
| M5       | 1,97 $\pm$ 0,11 <sup>ab</sup> | 1,86 $\pm$ 0,11 <sup>ab</sup> |
| M6       | 1,81 $\pm$ 0,11 <sup>ab</sup> | 1,73 $\pm$ 0,11 <sup>ab</sup> |
| M7       | 1,61 $\pm$ 0,11 <sup>a</sup>  | 1,61 $\pm$ 0,11 <sup>ab</sup> |
| Mfinal   | 1,59 $\pm$ 0,12 <sup>a</sup>  | 1,45 $\pm$ 0,11 <sup>ab</sup> |

M1: 15 minutos após início do isofluorano; M2: 5 minutos após a tumescência; M3: após incisão cirúrgica; M4: durante arrancamento das mamas; M5: após pinçamento da veia e artéria epigástrica superficial caudal; M6: após início da aproximação do tecido subcutâneo; M7: após início da dermografia; Mfinal: ao término do procedimento cirúrgico.

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com  $p < 0,05$ .



**Figura 8.** Valores médios da fração inspirada de isofluorano (FiISO), em V%, no período transoperatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

### 6.2.7. Concentração de isoflurano ao final da expiração (EtISO):

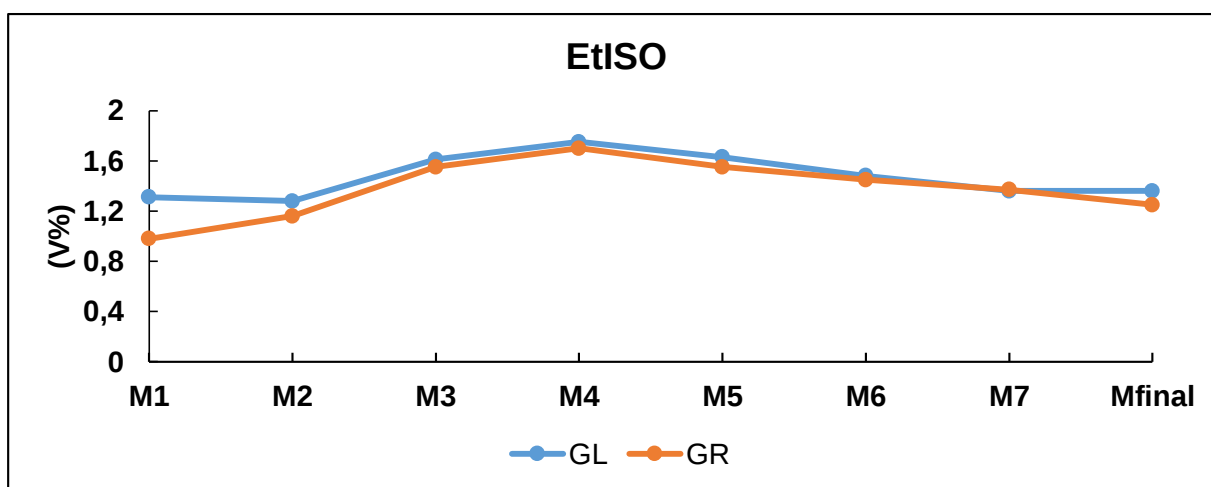
A variável EtISO não apresentou diferença estatística entre os grupos. No entanto, o M4 do grupo GL, teve médias superiores às de M1 e M2. No grupo GR, M1 foi menor que M3, M4, M5 e M6 e M2 também teve medidas inferiores ao M4 (Tabela 8 e Figura 9).

**Tabela 8.** Valores médios e desvio padrão ( $\bar{x} \pm s$ ) da concentração de isoflurano ao final da expiração (EtISO), em V%, no período transoperatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

| Momentos | EtISO (V%)                    |                               |
|----------|-------------------------------|-------------------------------|
|          | Grupo                         |                               |
|          | GL                            | GR                            |
| M1       | 1,31 $\pm$ 0,08 <sup>a</sup>  | 0,98 $\pm$ 0,08 <sup>a</sup>  |
| M2       | 1,28 $\pm$ 0,08 <sup>a</sup>  | 1,16 $\pm$ 0,08 <sup>ab</sup> |
| M3       | 1,61 $\pm$ 0,08 <sup>ab</sup> | 1,55 $\pm$ 0,08 <sup>bc</sup> |
| M4       | 1,75 $\pm$ 0,08 <sup>b</sup>  | 1,70 $\pm$ 0,08 <sup>c</sup>  |
| M5       | 1,63 $\pm$ 0,08 <sup>ab</sup> | 1,55 $\pm$ 0,08 <sup>bc</sup> |
| M6       | 1,48 $\pm$ 0,08 <sup>ab</sup> | 1,45 $\pm$ 0,08 <sup>bc</sup> |
| M7       | 1,36 $\pm$ 0,08 <sup>ab</sup> | 1,37 $\pm$ 0,08 <sup>ac</sup> |
| Mfinal   | 1,36 $\pm$ 0,09 <sup>ab</sup> | 1,25 $\pm$ 0,08 <sup>ac</sup> |

M1: 15 minutos após início do isoflurano; M2: 5 minutos após a tumescência; M3: após incisão cirúrgica; M4: durante arrancamento das mamas; M5: após pinçamento da veia e artéria epigástrica superficial caudal; M6: após início da aproximação do tecido subcutâneo; M7: após início da dermorráfia; Mfinal: ao término do procedimento cirúrgico.

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com  $p < 0,05$ .



**Figura 9.** Valores médios da concentração de isoflurano ao final da expiração (EtISO), em V%, no período transoperatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

### 6.2.8. Temperatura retal:

Em relação à variável Temperatura retal, não houve diferença significativa entre os grupos. Observou-se diferença estatística entre os momentos em ambos os grupos.

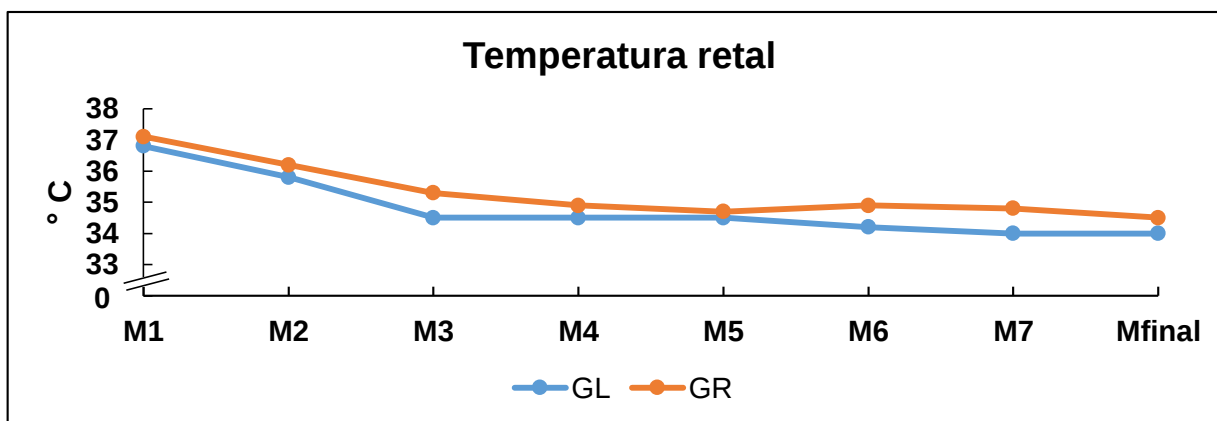
Tanto no grupo GL quanto no GR, M1 apresentou médias maiores que M3, M4, M5, M6, M7 e Mfinal. No grupo GL M2 foi maior que M5, M6, M7 e Mfinal e, no grupo GR, M2 foi superior a M5, M7 e Mfinal (Tabela 9 e Figura 10).

**Tabela 9.** Valores médios e desvios padrão ( $\bar{x} \pm s$ ) da temperatura retal, em graus Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ), no período transoperatório de cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

| Temperatura retal ( $^{\circ}\text{C}$ ) |                      |                      |
|------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Momentos                                 | Grupo                |                      |
|                                          | GL                   | GR                   |
| M1                                       | $36,8 \pm 0,26^a$    | $37,1 \pm 0,24^a$    |
| M2                                       | $35,8 \pm 0,24^{ab}$ | $36,2 \pm 0,24^{ab}$ |
| M3                                       | $34,5 \pm 0,24^{bc}$ | $35,3 \pm 0,24^{bc}$ |
| M4                                       | $34,5 \pm 0,24^{bc}$ | $34,9 \pm 0,24^{bc}$ |
| M5                                       | $34,5 \pm 0,24^c$    | $34,7 \pm 0,24^c$    |
| M6                                       | $34,2 \pm 0,24^c$    | $34,9 \pm 0,24^{bc}$ |
| M7                                       | $34 \pm 0,24^c$      | $34,7 \pm 0,24^c$    |
| Mfinal                                   | $34 \pm 0,24^c$      | $34,5 \pm 0,24^c$    |

M1: 15 minutos após início do isoflurano; M2: 5 minutos após a tumescência; M3: após incisão cirúrgica; M4: durante arrancamento das mamas; M5: após pinçamento da veia e artéria epigástrica superficial caudal; M6: após início da aproximação do tecido subcutâneo; M7: após início da dermorráfia; Mfinal: ao término do procedimento cirúrgico.

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com  $p < 0,05$ .



**Figura 10.** Valores médios da temperatura retal, em graus Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ), no período transoperatório de cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

### 6.3. Período pós-operatório:

#### 6.3.1. Frequência cardíaca (FC):

No período pós-operatório a variável FC não apresentou diferença estatística entre os grupos. Houve diferença estatística entre os momentos em ambos os grupos.

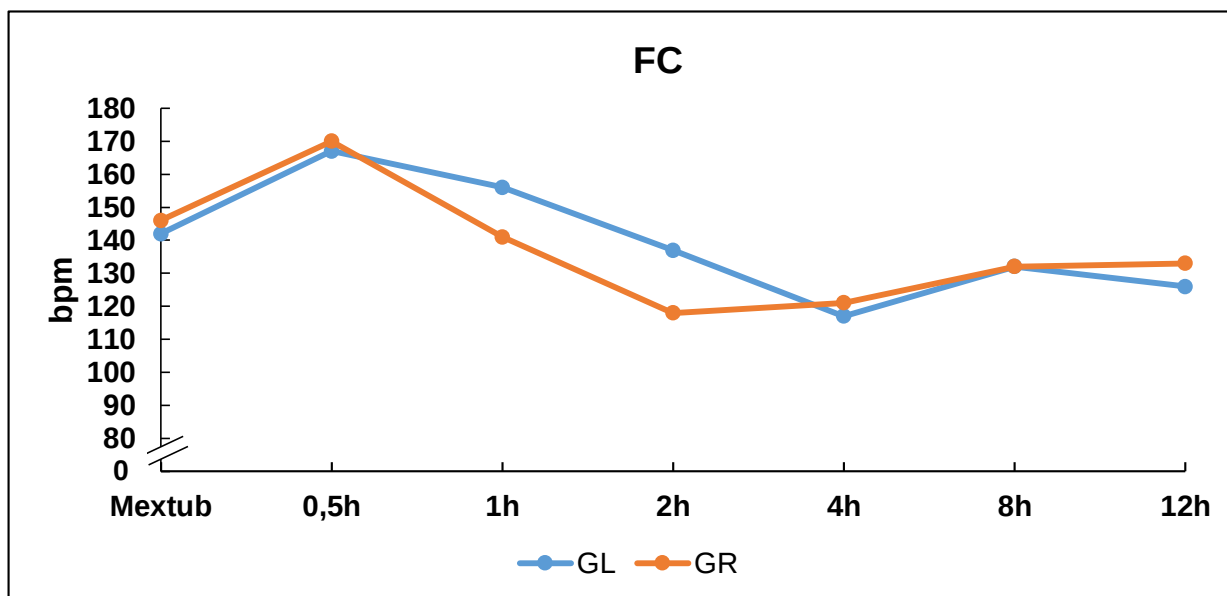
No grupo GL, 0,5h teve médias maiores que 2h e 12h e além disso, 2h teve médias menores que 1h. Já no grupo GR, 0,5h apresentou médias superiores a 2h, 4h e 8h (Tabela 10 e Figura 11).

**Tabela 10.** Valores médios e desvio padrão ( $\bar{x} \pm s$ ) da frequência cardíaca (FC), em bpm, no período pós-operatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

| Frequência Cardíaca (bpm) |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                           | Grupo                     |                           |
| Momentos                  | GL                        | GR                        |
| Mextub                    | 142 $\pm$ 7 <sup>ab</sup> | 146 $\pm$ 7 <sup>ab</sup> |
| 0,5h                      | 167 $\pm$ 7 <sup>a</sup>  | 170 $\pm$ 7 <sup>a</sup>  |
| 1h                        | 156 $\pm$ 7 <sup>ac</sup> | 141 $\pm$ 7 <sup>ab</sup> |
| 2h                        | 137 $\pm$ 7 <sup>ab</sup> | 118 $\pm$ 7 <sup>b</sup>  |
| 4h                        | 117 $\pm$ 7 <sup>b</sup>  | 121 $\pm$ 7 <sup>b</sup>  |
| 8h                        | 132 $\pm$ 7 <sup>ab</sup> | 132 $\pm$ 7 <sup>b</sup>  |
| 12h                       | 126 $\pm$ 7 <sup>bc</sup> | 133 $\pm$ 7 <sup>ab</sup> |

Mextub: Logo após a extubação; 30 minutos (0,5h), 1 (1h), 2 (2h), 4 (4h), 8 (8h) e 12 (12h) horas após a extubação.

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com  $p \leq 0,05$ .



**Figura 11.** Valores médios da FC, em bpm, no período pós-operatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

### 6.3.2. Pressão arterial sistólica (PAS):

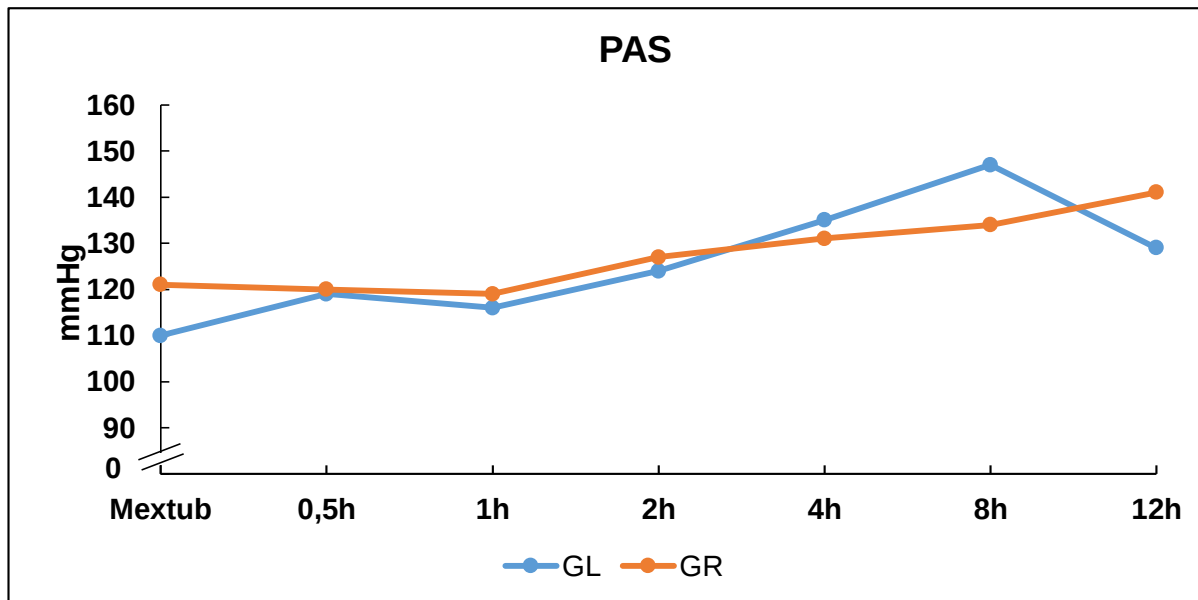
A variável PAS não apresentou diferença estatística entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo (Tabela 11 e Figura 12).

**Tabela 11.** Valores médios e desvios padrão ( $\bar{x} \pm s$ ) da pressão arterial sistólica (PAS), em mmHg, no período pós-operatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

| Momentos | PAS (mmHg)     |                |
|----------|----------------|----------------|
|          | Grupo          |                |
|          | GL             | GR             |
| Mextub   | 110 $\pm$ 8    | 121 $\pm$ 6,78 |
| 0,5h     | 119 $\pm$ 6,78 | 120 $\pm$ 7,28 |
| 1h       | 116 $\pm$ 7,34 | 119 $\pm$ 7,28 |
| 2h       | 124 $\pm$ 7,34 | 127 $\pm$ 6,78 |
| 4h       | 135 $\pm$ 6,78 | 131 $\pm$ 6,78 |
| 8h       | 147 $\pm$ 6,78 | 134 $\pm$ 6,78 |
| 12h      | 129 $\pm$ 6,78 | 141 $\pm$ 6,78 |

Mextub: Logo após a extubação; 30 minutos (0,5h), 1 (1h), 2 (2h), 4 (4h), 8 (8h), e 12 (12h) horas após a extubação.

Não houve diferença significativa entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo.



**Figura 12.** Valores médios da pressão arterial sistólica (PAS), em mmHg, no período pós-operatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

### 6.3.3. Frequência respiratória ( $f$ ):

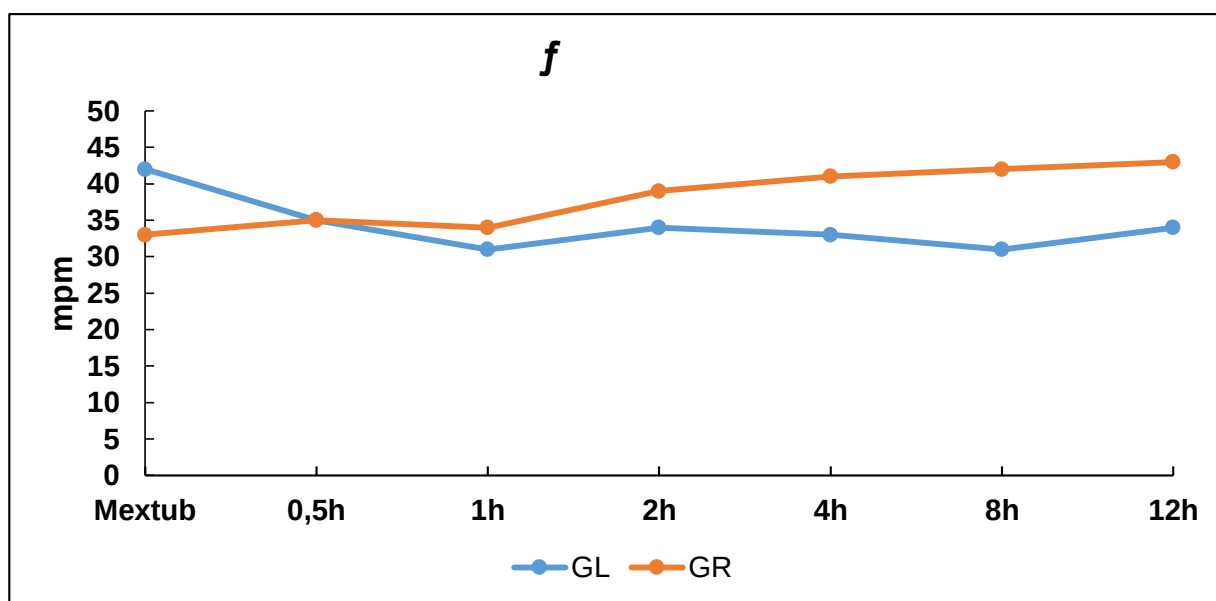
Em relação à variável  $f$  no período pós-operatório, não houve diferença significativa entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo (Tabela 12 e Figura 13).

**Tabela 12.** Valores médios e desvio padrão ( $x \pm s$ ) da frequência respiratória ( $f$ ), em mpm, no período pós-operatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

| $f$ (mpm) |            |            |
|-----------|------------|------------|
|           |            | Grupo      |
| Momentos  | GL         | GR         |
| Mextub    | 42 $\pm$ 6 | 33 $\pm$ 6 |
| 0,5h      | 35 $\pm$ 5 | 35 $\pm$ 5 |
| 1h        | 31 $\pm$ 5 | 34 $\pm$ 5 |
| 2h        | 34 $\pm$ 5 | 39 $\pm$ 6 |
| 4h        | 33 $\pm$ 5 | 41 $\pm$ 5 |
| 8h        | 31 $\pm$ 5 | 42 $\pm$ 6 |
| 12h       | 34 $\pm$ 5 | 43 $\pm$ 5 |

Mextub: Logo após a extubação; 30 minutos (0,5h), 1 (1h), 2 (2h), 4 (4h), 8 (8h) e 12 (12h) horas após a extubação.

Não houve diferença significativa entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo.



**Figura 13.** Valores médios da frequência respiratória ( $f$ ), em mpm, no período pós-operatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

### 6.3.4. Temperatura retal:

No período pós-operatório a variável temperatura retal não apresentou diferença estatística entre os grupos. Houve diferença entre os momentos em ambos os grupos.

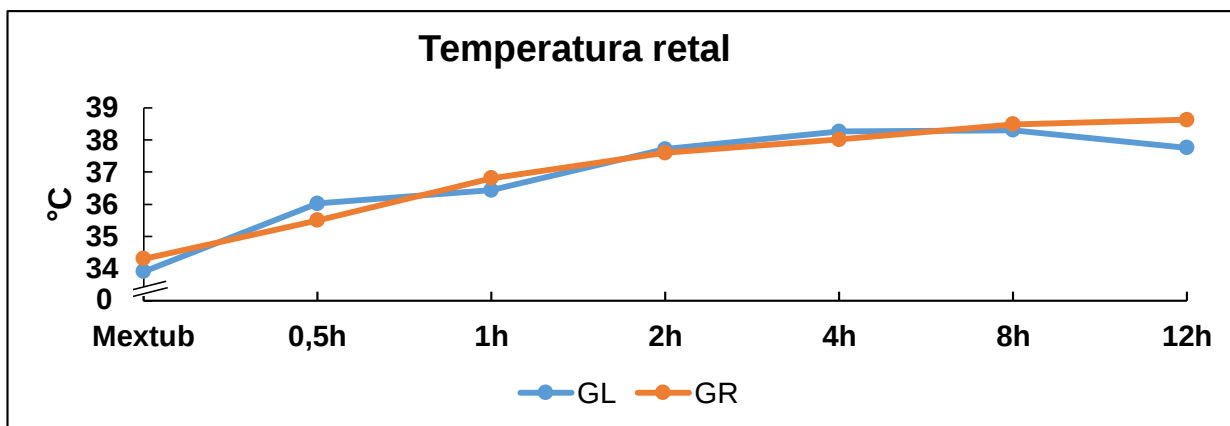
Tanto em GL quanto em GR, Mextub foi menor que os demais momentos e 0,5h teve médias inferiores a 2h, 4h, 8h e 12h. Em GL 1h foi menor que 4h e 8h e em GR 1h teve médias inferiores a 8h e 12h (Tabela 13 e Figura 14).

**Tabela 13.** Valores médios e desvios padrão ( $\bar{x} \pm s$ ) de temperatura retal, em graus Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ), no período pós-operatório, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

| Temperatura retal ( $^{\circ}\text{C}$ ) |                               |                               |
|------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Momentos                                 | Grupo                         |                               |
|                                          | GL                            | GR                            |
| Mextub                                   | 33,9 $\pm$ 0,24 <sup>a</sup>  | 34,3 $\pm$ 0,24 <sup>a</sup>  |
| 0,5h                                     | 36, $\pm$ 0,26 <sup>b</sup>   | 35,5 $\pm$ 0,24 <sup>b</sup>  |
| 1h                                       | 36,4 $\pm$ 0,24 <sup>bc</sup> | 36,8 $\pm$ 0,24 <sup>bc</sup> |
| 2h                                       | 37,7 $\pm$ 0,24 <sup>cd</sup> | 37,6 $\pm$ 0,24 <sup>cd</sup> |
| 4h                                       | 38,3 $\pm$ 0,24 <sup>d</sup>  | 38 $\pm$ 0,24 <sup>cd</sup>   |
| 8h                                       | 38,3 $\pm$ 0,24 <sup>d</sup>  | 38,5 $\pm$ 0,24 <sup>d</sup>  |
| 12h                                      | 37,7 $\pm$ 0,26 <sup>cd</sup> | 38,6 $\pm$ 0,24 <sup>d</sup>  |

Mextub: Logo após a extubação; 30 minutos (0,5h), 1 (1h), 2 (2h), 4 (4h), 8 (8h) e 12 (12h) horas após a extubação.

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si com  $p < 0,05$ .



**Figura 14.** Valores médios de temperatura retal, em graus Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ), no período pós-operatório de cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

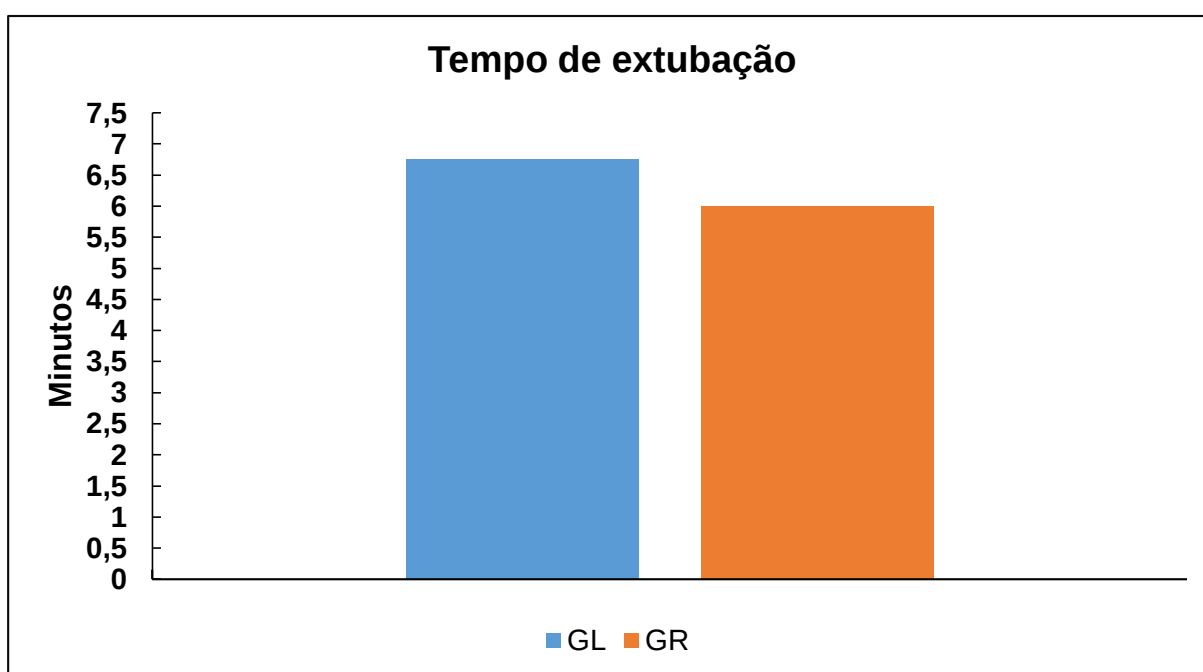
### 6.3.5. Tempo de extubação:

Não houve diferença significativa no tempo de extubação entre os grupos (Tabela 14 e Figura 15).

**Tabela 14.** Valores médios e desvios padrão ( $\bar{x} \pm s$ ) do tempo de extubação, em minutos, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

| Tempo de extubação (minutos) |              |
|------------------------------|--------------|
| GL                           | GR           |
| $6,75 \pm 3,10$              | $6 \pm 3,46$ |

Não houve diferença significativa entre os grupos.



**Figura 15.** Valores médios do tempo de extubação, em minutos, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

### 6.3.6. Escala de dor da Universidade de Glasgow modificada (EDGM):

Em relação ao escore de dor avaliado pela EDGM, observou-se que o grupo GL apresentou medianas superiores ao grupo GR em Mextub e 12h.

Já na comparação dos momentos dentro de um mesmo grupo, Mextub foi maior que os demais momentos em ambos os grupos (Tabela 15 e Figura 16).

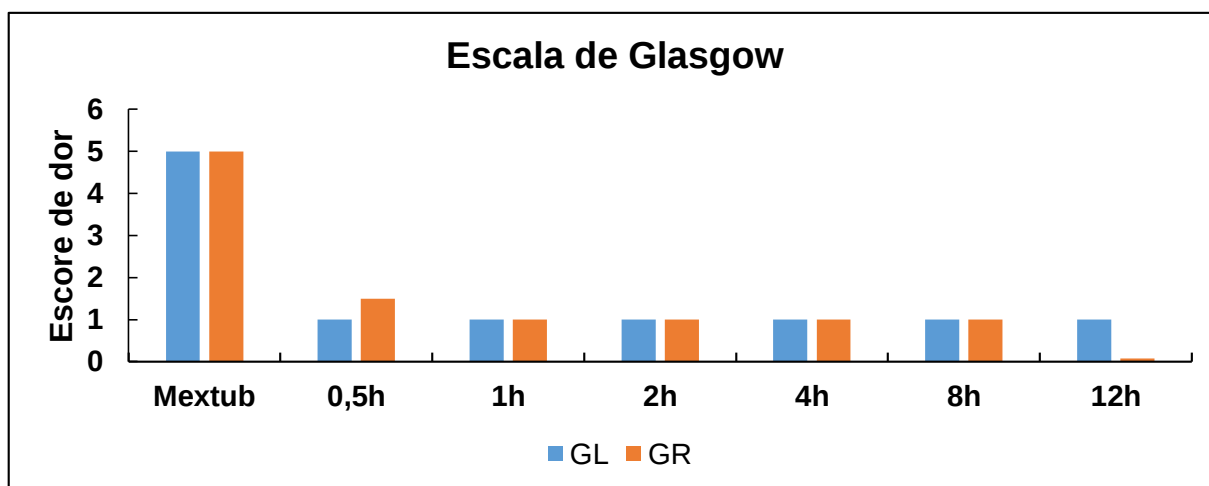
**Tabela 15.** Valores das medianas, primeiro e terceiro quartil do somatório total de pontos do escore de dor, avaliado pela escala de dor da Universidade de Glasgow, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

| Escala de Glasgow |                         |                         |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| Momentos          | Grupo                   |                         |
|                   | GL                      | GR                      |
| <b>Mextub</b>     | 5 [3 – 6] <sup>Aa</sup> | 5 [2 – 5] <sup>Ba</sup> |
| <b>0,5h</b>       | 1 [0 – 3] <sup>b</sup>  | 1 [0 – 5] <sup>b</sup>  |
| <b>1h</b>         | 1 [0 – 2] <sup>b</sup>  | 1 [0 – 1] <sup>b</sup>  |
| <b>2h</b>         | 1 [0 – 1] <sup>b</sup>  | 1 [0 – 3] <sup>b</sup>  |
| <b>4h</b>         | 1 [0 – 2] <sup>b</sup>  | 1 [0 – 2] <sup>b</sup>  |
| <b>8h</b>         | 1 [0 – 2] <sup>b</sup>  | 1 [0 – 3] <sup>b</sup>  |
| <b>12h</b>        | 1 [0 – 2] <sup>Ab</sup> | 0 [0 – 1] <sup>Bb</sup> |

Mextub: Logo após a extubação; 30 minutos (0,5h), 1 (1h), 2 (2h), 4 (4h), 8 (8h) e 12 (12h) horas após a extubação.

Medianas seguidas por letras maiúsculas diferentes, nas linhas, diferem entre si pelo teste de Mann-Whitney, com  $p < 0,05$ .

Medianas seguidas por letras minúsculas diferentes, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, com  $p < 0,05$ .



**Figura 16.** Valores das medianas do escore de dor, avaliado pela Escala de dor da Universidade de Glasgow, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

### 6.3.7. Filamentos de von Frey

Em relação ao escore de dor com os filamentos de von Frey, não houve diferença significativa entre os grupos e nem entre os momentos dentro do mesmo grupo (Tabela 16 e Figura 17).

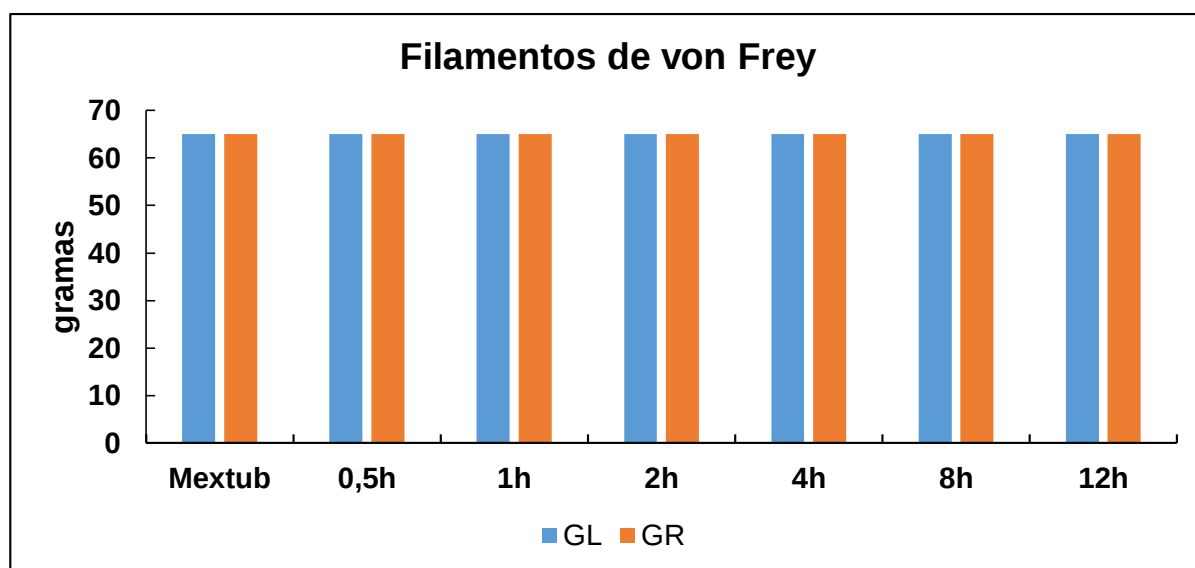
**Tabela 16.** Valores das medianas, primeiro e terceiro quartil da força, em gramas (g), exercida pelos filamentos de von Frey, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

| Filamentos de von Frey (g) |              |              |
|----------------------------|--------------|--------------|
| Momentos                   | Grupo        |              |
|                            | GL           | GR           |
| Mextub                     | 65 [65 – 65] | 65 [65 – 65] |
| 0,5h                       | 65 [65 – 65] | 65 [28 – 65] |
| 1h                         | 65 [65 – 65] | 65 [65 – 65] |
| 2h                         | 65 [65 – 65] | 65 [28 – 65] |
| 4h                         | 65 [10 – 65] | 65 [28 – 65] |
| 8h                         | 65 [8 – 65]  | 65 [20 – 65] |
| 12h                        | 65 [20 – 65] | 65 [10 – 65] |

Mextub: Logo após a extubação; 30 minutos (0,5h), 1 (1h), 2 (2h), 4 (4h), 8 (8h) e 12 (12h) horas após a extubação.

8g de força: filamento nº 11; 10 g de força: filamento nº 12; 20 g de força: filamento nº 13; 28g de força: filamento nº 14; 65g de força: filamento nº 15.

Não houve diferença significativa entre os grupos e nem entre os momentos de cada grupo.



**Figura 17.** Valores das medianas da força, em gramas (g), exercida pelos filamentos de von Frey, em cadelas sob anestesia geral inalatória, em associação com solução de tumescência de lidocaína 0,1% (GL) ou ropivacaína 0,1% (GR), submetidas à mastectomia unilateral radical.

## 7. DISCUSSÃO

Com relação à metodologia empregada, optou-se por doses baixas de clorpromazina e meperidina na medicação pré-anestésica (MPA) porque as pacientes eram idosas ( $10,87 \pm 2,3$  anos) e sabe-se que animais geriátricos têm diminuição do clearance dos fármacos, o que os deixa mais susceptíveis à sedação e analgesia conferidas pelas medicações pré-anestésicas utilizadas (MATHER; MEFFIN, 1978).

Além disso, um dos objetivos com o estudo, era avaliar os efeitos da solução de tumescência no consumo do isofluorano. Portanto, se fossem utilizadas doses altas na MPA não seria possível saber se a alteração nas quantidades consumidas foi devido a anestesia local tumescente ou não, visto que dependendo da MPA empregada, pode ocorrer redução de até 30% na CAM dos halogenados (SARAIVA, 2008).

No entanto, apesar do uso de doses baixas na MPA, não houve prejuízo para a indução, pois a dose média do propofol foi de  $4,64 \pm 0,9$  mg/kg, estando dentro do valor recomendado na literatura, o qual varia entre 2 e 5 mg/kg para pacientes pré-medicados (WEAVER; RAPTOPOULOS, 1990; MASSONE; CORTOPASSI, 2010a).

Após a infiltração da solução de tumescência optou-se por aguardar 30 minutos antes de iniciar o procedimento cirúrgico, para que a solução se difundisse adequadamente no espaço subcutâneo, como recomendado por Habbema (2016).

Vale ressaltar que optou-se pelo uso da solução refrigerada porque é a temperatura de uso corriqueiro em Veterinária e além disso, não há estudos na área que comparem os efeitos de temperaturas diferentes da solução de tumescência.

As variáveis estudadas serão discutidas, a partir deste ponto, de acordo com o tempo cirúrgico, ou seja, discutir-se-á inicialmente as variáveis do período pré-operatório, depois as do transoperatório e, por fim, as do pós-operatório.

Os valores normais de FC,  $f$  e temperatura retal, em cães adultos em repouso, encontram-se entre 60 e 160 bpm, 18 e 36 mpm e  $37,5$  a  $39,2^{\circ}\text{C}$ , respectivamente (FEITOSA, 2008). No estudo, objeto desta discussão, os valores médios destas variáveis, no período pré-operatório, para os grupos GL e GR foram 142 e 150 bpm para FC, 27 e 35 mpm para  $f$ , situando-se a temperatura entre  $38,34$  e  $38,56^{\circ}\text{C}$

(Tabela 1 e Figura 2), estando, portanto, dentro do intervalo de referência para a espécie estudada.

A PAS também apresentou-se dentro dos valores normais para cães no grupo GL (115,41 mmHg) e GR (135,40 mmHg) (Tabela 1 e Figura 2), pois Cabral et al. (2010) utilizando o método de aferição não invasivo com o dispositivo ultrassônico doppler vascular, observaram que a PAS varia entre 110 e 165 mmHg em cachorros adultos saudáveis. Ainda neste quesito, pode-se afirmar que as pacientes não estavam estressadas ou ansiosas, pois cães nestas condições apresentam PAS de 180 mmHg ou mais (WARE, 2001). A comparação dos achados durante a aplicação da metodologia com aqueles citados da literatura permitem deduzir que as técnicas empregadas até aquele momento mostraram-se seguras por não interferirem significativamente nos aspectos fisiológicos relacionados aos parâmetros testados.

Com relação às variáveis do período transoperatório, na análise da FC não foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo (Tabela 2 e Figura 3), estando dentro do referencial para a espécie (FEITOSA, 2008).

Notou-se também que os valores durante a realização da mastectomia, compreendida entre os momentos M3 (início da incisão cirúrgica) e Mfinal (último ponto de pele), foram aproximadamente 20 a 25% menores que os encontrados antes da medicação pré-anestésica (Tabela 1 e Figura 2), sugerindo que as pacientes estavam em plano anestésico adequado, uma vez que taquicardia ou bradicardia podem representar planos anestésicos superficiais ou profundos, respectivamente (TRANQUILLI; GRIMM, 2015).

De acordo com Firth e Haldane (1999) quando o paciente apresenta, no período pós-operatório, acréscimos superiores a 20, 50 ou 100% em relação aos parâmetros cardiorrespiratórios basais, sugere-se que ele esteja apresentando dor moderada, grave ou insuportável. Na literatura consultada não foram encontrados relatos de quais seriam as porcentagens mínimas de acréscimo que indicassem dor no período transoperatório. Deste modo, neste delineamento experimental, considerou-se que aumento de 20% em relação aos parâmetros cardiorrespiratórios minutos antes do início da cirurgia (M2) seria suficiente para sugerir resgate analgésico, como descrito no item 4.3.6 do capítulo Material e métodos.

No caso da FC, foi possível perceber que os valores não aumentaram, de modo que eles se apresentaram estáveis e com pouca variação entre os momentos em ambos os grupos, sugerindo, portanto, que as pacientes não sentiram dor. Além disso, esta estabilidade da FC nos dois grupos implica que tanto a lidocaína quanto a ropivacaína são seguras para o sistema cardiovascular, quando utilizadas na solução de tumescência.

Com relação à variável PAM, não houve diferença estatística entre os grupos ou entre os momentos dentro de cada grupo (Tabela 3 e Figura 4). No entanto, os valores ficaram próximos e, em alguns momentos no grupo GL, sutilmente abaixo do limite inferior, estabelecido em 60 mmHg (FANTONI; CARDOZO, 2012). Os dados mais baixos da PAM podem ser explicados pela idade das pacientes, já que animais idosos tem a atividade barorreflexa reduzida durante a anestesia, e, por consequência, pressão arterial mais baixa (CORTOPASSI; CONTI-PATARRA, 2010).

Apesar de não se observar diferença estatística, clinicamente nota-se que os valores de PAM no grupo GR foram sempre maiores que os do grupo GL. Esta diferença pode estar intimamente relacionada com as variáveis FIISO (Tabela 7 e Figura 8) e EtISO (Tabela 8 e Figura 9), que serão discutidas à frente. Sabendo-se que o isoflurano produz efeitos cardiovasculares dose-dependentes que se refletem na pressão arterial (STOELTING; HILLIER, 1999), aventa-se a hipótese de que as médias de PAM foram maiores no grupo GR porque a concentração do anestésico volátil foi menor neste grupo.

Da mesma maneira que a variável FC, a PAM apresentou-se estável, com pouca variação entre os momentos e sem porcentagem de acréscimo que indicasse a necessidade de resgate analgésico.

Os valores da variável  $f$  também apresentaram-se dentro da normalidade para a espécie em estudo (FEITOSA, 2008) e não observou-se diferença estatística entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo (Tabela 4 e Figura 5).

Sabe-se que os analgésicos opioides agonistas  $\mu$  levam a depressão respiratória, a qual é dose-dependente e pode ser potencializada por outros sedativos (MIYAKE; REIS; GRISI, 1998). O isoflurano também é um potente depressor do sistema respiratório e este efeito é exacerbado quando há associação com opioides (DAY, 2002). Da mesma maneira, esta diminuição é dose-dependente, sendo mais

evidente quando se utiliza 2,0 CAM do agente halogenado, em comparação com 1,5 CAM (POLIS et al., 2001).

No estudo em análise a ausência de depressão respiratória pode ser devida à baixa dose da meperidina na MPA e à baixa concentração do isoflurano ao final da expiração, a qual permaneceu entre 0,98 e 1,75 V% durante todo o procedimento cirúrgico (Tabela 8) e será discutida posteriormente. Apesar de não existir diferença estatística, nota-se que no grupo GR as médias da variável  $f$  em M3, M4 e Mfinal apresentaram um aumento de mais de 20% em relação a M2 (Tabela 4). Pelo delineamento experimental o resgate analgésico com *bolus* de fentanil deveria ter sido realizado nestes momentos, no entanto, como as variáveis FC (Tabela 2) e PAM (Tabela 3) não seguiram o mesmo padrão, esta alteração foi atribuída às características individuais de cada paciente.

Da mesma maneira que a variável  $f$ , a EtCO<sub>2</sub> também apresentou-se dentro do valor de referência para a espécie, que está entre 35 e 45 mmHg (PORTELA; OTERO, 2012) e não se observou diferença significativa entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo (Tabela 5 e Figura 6).

Uma vez que a hipoventilação tem como consequência aumento nos valores de EtCO<sub>2</sub> (POLIS et al., 2001), nesta pesquisa era esperado que esta variável se apresentasse dentro da normalidade, pois não houve depressão respiratória durante o período transoperatório. Do mesmo modo, Borges et al. (2008) e Pereira et al. (2013), após o uso de baixas dose de tramadol (2 mg/kg) e metadona (0,3 mg/Kg), respectivamente, associados à concentração de 1,5 CAM de isoflurano, não observaram alterações nos valores de EtCO<sub>2</sub>, demonstrando que o efeito sinérgico dos opioides e dos agente halogenados, na redução da frequência respiratória, também é dose-dependente.

A oximetria de pulso reflete a porcentagem, no sangue periférico, da oxihemoglobina saturada por oxigênio, o que determina redução no índice de acidentes anestésicos relacionados à hipóxia, uma vez que ela pode ser identificada antes que a cianose se faça presente (NUNES, 2010).

Neste estudo não se observou diferença significativa entre os grupos e nem entre os momentos de cada grupo nos valores da variável SpO<sub>2</sub> (Tabela 6), a qual

oscilou entre 98 e 99% (Figura 7), sendo, portanto, maior que 95%, valor considerado normal para cães (BEDNARSKI, 2015).

A variável FiISO não apresentou diferença estatística entre os grupos, contudo, o momento M4, que representa o “arrancamento” das mamas, foi o que apresentou as maiores médias em ambos os grupos (Tabela 7 e Figura 8).

Estas médias elevadas não representam a quantidade necessária do halogenado para manter as pacientes no Plano 2 do Estágio III, segundo Guedel, pois a fração inspirada é a concentração administrada pelo vaporizador ou fluxômetro após o anestésico inalatório e o gás diluente, respectivamente, terem percorrido o sistema de inalação, sofrido diluição pelos gases presentes no circuito e entrado nas vias aéreas superiores em direção aos alvéolos pulmonares (SARAIVA, 2008). Deste modo, a fração inspirada de um agente halogenado ou gás diluente será sempre maior que sua fração expirada.

Para saber se houve aumento ou redução na quantidade administrada de anestésico volátil é preciso ter conhecimento de sua concentração ao final da expiração, uma vez que a medida da concentração alveolar é feita pela análise do gás expirado (SARAIVA, 2008). Sendo assim, a variável EtISO é que fornece informações sobre a quantidade necessária de isoflurano para manter as pacientes em plano anestésico adequado para a realização do procedimento cirúrgico.

A variável EtISO também não apresentou diferença estatística entre os grupos. No entanto, assim como a variável FiISO, o momento M4 apresentou as maiores médias em ambos os grupos (Tabela 8 e Figura 9).

Os valores médios de EtISO dos grupos GL e GR são, aproximadamente, 24 e 20% superiores, respectivamente, a 1,41 V%, valor considerado como o equivalente a 1 CAM para cães (OLIVA; FANTONI, 2010).

A concentração alveolar mínima representa a imobilidade e inibição da sensibilidade dolorosa em 50% dos pacientes, enquanto que a CAM expandida, que é cerca de 30% maior que a CAM (1,3 CAM), ou seja, 1,83 V%, configura ausência de reação à dor em 95% dos pacientes (STEFFEY; MAMA, 2007; SARAIVA, 2008). Deste modo, pode-se dizer a fração expirada do isoflurano não aumentou, para valores além do habitual para cães, visto que as médias de M4 ficaram abaixo de 1,83

V% e, conseqüentemente, de 2,11 V% e 2,82 V%, os quais representam anestesia moderada e profunda (STEFFEY; MAMA, 2007).

Na literatura encontram-se estudos com solução de tumescência com lidocaína em que há redução entre 20 e 30% na fração expirada do anestésico inalatório, porém, as concentrações deste anestésico local na solução são 0,27% (CREDIE, 2013) e 0,32% (ABIMUSSI, 2012), aproximadamente 3 vezes maiores que a do estudo aqui proposto. Por outro lado, ao se comparar com pesquisas que utilizaram anestesia local tumescente com ropivacaína 0,1%, observou-se que os resultados de EtISO do protocolo experimental em questão são semelhantes aos encontrados por Abimussi (2012).

Deste modo, aventa-se a possibilidade de que a padronização da anestesia local tumescente a 0,1% possa ser a responsável pela ausência de diferença no valores de EtISO entre os grupos GL e GR. Sendo assim, acredita-se que a concentração do anestésico local na solução de tumescência tenha papel importante na redução da fração expirada dos halogenados.

Ademais, pode-se dizer que a anestesia local tumescente é uma técnica segura e excelente adjuvante da anestesia geral inalatória, visto que não aumentou a concentração do isoflurano ao final da expiração para valores além do habitual, mesmo nos momentos de maior estímulo algico.

O fato dos valores médios de M1, no grupo GR, serem estatisticamente menores que M3, M5 e M6, permite acreditar que seja porque nestes momentos havia estímulo cirúrgico, o que não ocorria em M1 (Tabela 8 e Figura 9).

Relativamente à temperatura retal, notou-se que tanto no grupo GL quanto no GR, M1 apresentou médias maiores que M3, M4, M5, M6, M7 e Mfinal (Tabela 9 e Figura 10). Esta alteração era esperada, pois é comum observar diminuição da temperatura corporal durante procedimentos anestésicos devido aos efeitos, promovidos pelos fármacos clorpromazina (MASSONE, 2008; CORTOPASSI; FANTONI, 2010), propofol (DUKE, 1995) e isoflurano (STOELTING; HILLIER, 1999), como vasodilatação, a qual irá aumentar a perda de calor e diminuição do metabolismo, que por sua vez irá reduzir a produção de calor (BIAZZOTTO et al., 2006; REDONDO et al., 2012).

Além disso, a tumescência, por se tratar de uma solução refrigerada entre 8 e 12 °C, intensificou a perda de calor, pois notou-se que de M2 para M3 houve um decréscimo aproximado de 1 °C na temperatura corporal. Isso condiz com os relatos de Hunstad e Aitken (2006) e Yang et al. (2006) que afirmaram que uma das complicações do uso de solução de tumescência gelada é a hipotermia.

Ainda nesta variável, observou-se que no grupo GL M2 foi significativamente maior que M5, M6, M7 e Mfinal (Tabela 9 e Figura 10). Estas diferenças estatísticas, como dito anteriormente, ocorrem devido a associação do fenotiazínico com a anestesia geral e solução de tumescência resfriada.

Analisando-se os valores médios do grupo GR percebeu-se que em M6 houve um pequeno aumento na temperatura, o qual foi suficiente para que este momento ficasse estatisticamente similar ao M2. Ao se verificar os dados do grupo, notou-se que 3 animais apresentaram aumento da temperatura em M6 e uma explicação plausível seria a variação individual das pacientes.

Os achados descritos no capítulo Resultados por ocasião da avaliação da FC (Tabela 10 e Figura 11), mostraram que 30 minutos após a extubação (0,5h) os dois grupos apresentaram as maiores médias e foram significativamente diferente de 4h e 12h, no grupo GL, e 2h, 4h e 8h, no grupo GR. Em ambos os casos a possibilidade de dor foi excluída, pois de acordo com Firth e Haldane (1999) considera-se dor moderada quando mais de dois parâmetros cardiorrespiratórios apresentam acréscimo de no mínimo 20% em relação aos valores basais, o que não foi observado no experimento em discussão, uma vez que os valores basais de FC no grupo GL e GR foram 142 e 150 bpm, respectivamente (Tabela 1 e Figura 2), de modo que seria considerado dor se a FC fosse maior que 170 bpm, para o grupo GL e 180 bpm, para o GR.

Além disso, o resgate analgésico foi baseado na escala de dor da Universidade de Glasgow, a qual será discutida posteriormente. Esta não apresentou escore sugestivo de dor aos 30 minutos após a extubação (0,5h) em ambos os grupos (Tabela 15 e Figura 16).

Na análise individual das pacientes de cada grupo, percebeu-se que a maioria delas já estava andando no momento 0,5h e em muitos casos isso ocorreu antes que se fizesse a coleta dos dados do período pós-operatório, o que pode ter influenciado

nos resultados, pois o ato de se exercitar libera catecolaminas que, por sua vez, aumentam a FC (GUYTON; HALL, 2006a).

Outra possibilidade para o aumento deste parâmetro no mesmo momento seria a tentativa de sustentar o débito cardíaco (DC) após o uso de substâncias vasodilatadoras durante a anestesia, pois sabe-se que a pressão arterial e a FC assumem relação inversamente proporcional para que ocorra manutenção do DC (FERRO et al., 2005). No entanto, apesar de a PAS no momento em análise apresentar-se dentro do normal para a espécie (Tabela 11 e Figura 12), a possibilidade do pico da FC ter ocorrido para sustentar o DC não pode ser descartada, pois a força contrátil do coração não foi monitorada e de acordo com Guyton e Hall (2006b) quanto maior a força de contração, maior é o volume de sangue ejetado do coração e, conseqüentemente, maior será o DC.

No grupo GL observou-se também que o momento 4h foi significativamente menor que 1h e a provável explicação para esta ocorrência é que este momento coincidia com o horário de sono da maioria dos animais. Sabendo-se que ao dormir o metabolismo diminui (GUYTON; HALL, 2006c) é esperado que a FC também reduza. Esta situação é outra provável explicação para os valores das médias de 0,5h serem muito superiores aos valores de 4h e 12h, no grupo GL e 2h, 4h e 8h, no grupo GR.

Com relação à variável PAS, foi possível perceber que ela não apresentou diferença estatística entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo (Tabela 11 e Figura 12), estando as médias dentro dos valores considerados normais para cães adultos (CABRAL et al., 2010).

Na análise individual dos grupos observou-se que, apesar de não ocorrer diferença significativa, clinicamente as médias do grupo GL, 8 horas após a extubação (8h), foram superiores às médias dos demais momentos do grupo e às do grupo GR, neste mesmo momento. Este aumento na PAS foi maior que 20% do valor basal, o que indicaria dor moderada (FIRTH; HALDANE, 1999), no entanto esta possibilidade foi descartada porque as variáveis FC (Tabela 10) e  $f$  (Tabela 12) não seguiram o mesmo padrão e, além disso, o escore de dor da escala de Glasgow (Tabela 15) estava próximo a zero.

Ao se avaliarem os dados de cada paciente percebeu-se que algumas apresentaram agitação, sem causa aparente de dor, no momento 8h. Portanto,

acredita-se que este pico da variável PAS seja devido a variação de comportamento entre os animais do grupo GL.

Relativamente à variável  $f$ , não houve diferença significativa entre os grupos e nem entre os momentos dentro de cada grupo (Tabela 12 e Figura 13) e além disso, não se observou depressão respiratória em ambos os grupos.

Não é infrequente a ocorrência de depressão respiratória, no período pós-operatório, após o uso de opioides (MARTINS; FANTONI, 2010) e isoflurano (CAVALCANTE et al., 2017), estejam eles associados ou não. No entanto, esta condição não foi observada no estudo, uma vez que os valores médios de  $f$  ficaram dentro do referencial para cães (FEITOSA, 2008).

Na análise individual dos grupos notou-se que as médias foram levemente maiores que o valor fisiológico em Mextub, no grupo GL, e de 2 (2h) a 12 (12h) horas após a extubação, no GR. A provável explicação para esta alteração no grupo GL é a ocorrência de excitação na recuperação anestésica. Já para o grupo GR a justificativa plausível é o excesso de peso encontrado na maioria (62,5%) das pacientes pertencentes ao grupo, visto que a obesidade pode interferir na expansão da cavidade torácica (FERREIRA, 2008), o que cursa com taquipneia e aumento do volume-minuto na tentativa de manter a demanda de oxigênio (LOHMEIER et al., 2016).

A variável temperatura retal não apresentou diferença estatística entre os grupos, mas houve diferença entre os momentos em ambos os grupos (Tabela 13). Tanto no grupo GL quanto no GR, Mextub foi estatisticamente menor que os demais momentos e o momento 0,5h teve médias inferiores a 2h, 4h, 8h e 12h. Além disso, em GL o momento 1h foi menor que 4h e 12h e em GR o momento 1h teve médias inferiores a 8h e 12h (Tabela 13 e Figura 14). Estas alterações eram esperadas, pois não é infrequente a ocorrência de hipotermia pós-operatória (REDONDO et al., 2012; ROSE; KWONG; PANG, 2016), uma vez que ocorre queda gradual na temperatura durante o transoperatório em decorrência, principalmente, à vasodilatação (DUKE, 1995; STOELTING; HILLIER, 1999; MASSONE, 2008; CORTOPASSI; FANTONI, 2010) e diminuição do metabolismo durante a anestesia geral (BIAZZOTTO et al., 2006; REDONDO et al., 2012), como explicado anteriormente.

Também observou-se que de Mextub para 0,5h houve um acréscimo de 2 °C na temperatura corporal, que pode ser explicada pela movimentação dos animais,

uma vez que eles já estavam andando 30 minutos após a extubação e segundo Biazotto et al. (2006), grande parte do calor corporal é produzido pela musculatura esquelética.

Vale ressaltar que 2 horas após a extubação (2h) a temperatura estava dentro dos valores de referência, o qual varia entre 37,5 a 39,2 °C (FEITOSA, 2008). Quatro horas após (4h) já estava próximo dos valores basais (Tabela 1 e Figura 2), o que demonstra que apesar de a solução de tumescência gelada intensificar a perda de calor, a recuperação da temperatura não demorou para ocorrer, visto que no período pós-operatório as pacientes foram mantidas em temperatura ambiente.

O mesmo foi observado por Credie (2013), que ainda ressaltou que o retorno da temperatura aos valores normais ocorreu mais tardiamente no grupo sem solução de tumescência. Estes tempos de retorno à temperatura normal corroboram os dados de Rose, Kwong e Pang (2016), que observaram normotermia entre 2,5 e 3,5 horas de pós-operatório, entretanto estes pesquisadores mantiveram os pacientes aquecidos no período pós-operatório. Isso reitera que no estudo aqui proposto não houve prejuízo no tempo de retorno à normotermia.

Tratando-se do tempo de extubação, não houve diferença estatística entre os grupos, mas observou-se diferença clínica entre eles, sendo que o grupo GR apresentou menor tempo ( $6 \pm 3,46$  minutos) que o grupo GL ( $6,75 \pm 3,10$  minutos) (Tabela 14 e Figura 15).

Na literatura não foram encontrados relatos sobre a influência da solução de tumescência com ropivacaína sobre esta variável. Já com lidocaína, Credie (2013) e Guirro, Cunha e Thomas (2013) observaram que, com o uso de anestesia local tumescente, com concentrações deste anestésico a 0,27% e a 0,08%, a extubação ocorreu, respectivamente,  $6 \pm 3$  e  $7,6 \pm 1,1$  minutos após a interrupção da administração do isoflurano, tempo bem próximo ao obtido neste estudo.

Alguns fatores podem interferir no tempo de extubação, como por exemplo, temperatura corporal e concentração do anestésico inalatório. A hipotermia é um fator importante que afeta o tempo de extubação (KLEINE; HOFMEISTER; EGAN, 2014), pois aumenta a solubilidade dos gases anestésicos o que diminui sua eliminação e pode prolongar o tempo de extubação (LOCKWOOD; SAPSED-BYRNE; SMITH, 1997). A concentração do agente inalatório também influencia esta variável, uma vez

que, com o uso de 1,5 CAM de isoflurano, a extubação ocorreu  $11,37 \pm 9,01$  minutos após a interrupção da anestesia, enquanto que com 2,0 CAM o tempo foi de  $13,28 \pm 8,04$  minutos (POLIS et al., 2001).

No grupo GR a temperatura no período transoperatório (Tabela 9 e Figura 10) foi sutilmente maior e a EtISO (Tabela 8 e Figura 9) foi levemente menor que os valores obtidos no grupo GL, fato que pode ter influenciado para que a extubação no grupo GR ocorresse quase 1 minuto antes do grupo GL.

Nas três primeiras horas da recuperação anestésica o paciente pode vir a óbito por complicações como hipotermia, hipoventilação e hipóxia. Devido a isso, o curto tempo de extubação e, conseqüentemente, a rápida recuperação anestésica são necessários para evitar intercorrências no período pós-operatório (KLEINE; HOFMEISTER; EGAN, 2014). Deste modo, deduz-se que o uso de anestesia local tumescente com ropivacaína é uma opção segura.

Com relação à avaliação do escore de dor com o auxílio de escalas de avaliação, optou-se pela EDGM (apêndice 1), pois seu uso é simples e permite que o avaliador se familiarize rapidamente com a forma de avaliação (MURRELL et al., 2008). Além disso, quando comparada a outras escalas, demonstrou-se mais sensível para detectar a necessidade de resgate analgésico no período pós-operatório de mastectomias, de modo que a eventual inexperiência do avaliador não compromete a qualidade das avaliações (COMASSETO et al., 2017).

Na comparação dos momentos dentro de um mesmo grupo, observou-se que em ambos os grupos Mextub apresentou medianas superiores aos demais momentos (Tabela 15 e Figura 16), com valores próximos (escore 5) aos que implicam dor moderada (escore 7 a 12), segundo Mitch e Hellyer (2008). Um quesito que contribuiu para o escore elevado foi o item “B-III” da EDGM (apêndice 1), o qual avalia a maneira como o paciente caminha, ato praticamente impossível de ser realizado segundos após a extubação.

Com relação a isso, Rialland et al. (2012) afirmam que a sedação altera algumas manifestações comportamentais, como por exemplo andar, o que torna difícil diferenciar se a ausência de movimentação é por dor ou sedação. Como a relutância em se movimentar ocorreu logo após a extubação, esta alteração foi atribuída aos efeitos dos resquícios dos anestésicos e não ao estímulo alérgico em si.

Já na comparação entre os grupos, o grupo GL apresentou medianas maiores que GR em Mextub e 12h, mas em nenhum destes momentos os valores do escore de dor foram indicativos de resgate analgésico (Tabela 15 e Figura 16). Na literatura não foram encontrados estudos que comparassem a eficiência analgésica da anestesia local tumescente com lidocaína e ropivacaína utilizando a EDGM, mas analisando-se os dados do estudo em questão é possível perceber que a solução com ropivacaína teve uma tendência para contribuir com o menor grau de sedação logo após a extubação e maior duração do efeito analgésico no período pós-operatório.

Relativamente à avaliação do escore de dor com os filamentos de von Frey, não houve diferença estatística entre os grupos e nem entre os momentos dentro do mesmo grupo, uma vez que não se observou resposta ao estímulo doloroso, durante 12 horas de avaliação, com nenhum filamento, inclusive o de número 15, que é o mais espesso e corresponde a 65 g de força (Tabela 16 e Figura 17).

Estes dados corroboram os achados de Abimussi (2012), no entanto este pesquisador observou início do retorno da sensibilidade cutânea 7 horas após a realização da anestesia local tumescente. Isso pode ser explicado pelo tipo de procedimento cirúrgico e pelo modelo do equipamento utilizado. A maioria das mastectomias realizadas por este pesquisador foram bilaterais, as quais são mais agressivas e demoradas. E também utilizou um modelo eletrônico dos filamentos de von Frey, que possui filamentos mais espessos, que chegam a 447 g de força.

Além disso, acredita-se que a ausência de diferença entre os grupos do experimento em discussão possa ser explicada pelo fato de as duas soluções em teste apresentarem eficiência analgésica equivalente.

## **8. CONCLUSÕES**

Com base nos resultados obtidos com a metodologia empregada foi possível concluir que:

- Ambas as soluções conferem boa analgesia transoperatória.
- As duas soluções em teste conferem analgesia por, pelo menos, 12 horas de pós-operatório.

- Ambas as soluções em teste não interferem na estabilidade dos parâmetros cardiorrespiratórios.
- A concentração do Isoflurano, nos momentos de maior estímulo álgico, não deve ser reduzida de modo a manter as pacientes no Plano 2 do Estágio III, segundo Guedel, independentemente da solução de tumescência utilizada.

## 9. REFERÊNCIAS<sup>35</sup>

ABIMUSSI, C. J. X. **Anestesia por tumescência com lidocaína ou ropivacaína em diferentes concentrações em cadelas submetidas à mastectomia.** 2012. 75 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Faculdade de Medicina de Botucatu, 2012.

ABIMUSSI, C. J. X.; MENEGHETI, T.; WAGATSUMA, J. T.; FLORIANO, B. P.; ARRUDA, A. M. M.; SANTOS, P. S. P.; OLIVA, V. N. L. S. Tumescence local anesthesia with ropivacaine in different concentrations in bitches undergoing mastectomy: plasma concentration and post-operative analgesia. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 41, n. 5, p. 516-525, 2014.

BEDNARSKI, R, M. Dogs and Cats. In: GRIMM, K. A.; LAMONT, L. A.; TRANQUILLI, W. J.; GREENE, S. A.; ROBERTSON, S. A. (ed). **Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 5<sup>th</sup> ed. Iowa: Wiley Blackwell. 2015. sec.11, cap.44, p. 819-826.

BERRY, S. H. Injectable Anesthetics. In: GRIMM, K. A.; LAMONT, L. A.; TRANQUILLI, W. J.; GREENE, S. A.; ROBERTSON, S. A. (ed). **Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 5<sup>th</sup> ed. Iowa: Wiley Blackwell. 2015. sec. 2, cap. 15, p. 277-296.

BIAZZOTTO, C. B.; BRUDNIEWSKI, M.; SCHMIDT, A. P.; AULLER Jr, J. O. C. Hipotermia no período perioperatório. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 56, n.1, p. 56-66, 2006.

---

<sup>35</sup> Editadas de acordo com as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas técnica (ABNT) – NBR 6023/2002.

BORGES, P. A.; NUNES, N.; BARBOSA, V. F.; CONCEIÇÃO, E. D. V.; NISHIMORI, C. T. D.; PAULA, D. P.; CARARETO, R.; THIESEN, R.; SANTOS, P. A. C. Variáveis cardiorrespiratórias, índice biespectral e recuperação anestésica em cães anestesiados pelo isoflurano, tratados ou não com tramadol. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 3, p. 613-619, 2008.

BREUNINGER, H.; HOBACH, P. S.; SCHIMEK, F. Ropivacaine: a important anesthetic agent for slow infusion and other forms of tumescent anesthesia. **Dermatologic Surgery**, v. 25, n. 10, p. 799-802, 1999.

BREUNINGER, H.; WEHNER-CAROLI, J. Slow infusion tumescent anesthesia. **Dermatologic Surgery**, v. 24, n. 7, p. 759-763, 1998.

BUTTERWORTH, J. F. IV; STRICHARTZ, G. R. Molecular mechanism of local anesthesia: a review. **Anesthesiology**, v. 72, n. 4, p. 711-734, 1990.

CABRAL, R. R.; CIASCA, B. D.; OLIVEIRA, V. M. C.; VAZ-CURADO, A. P.; LARSSON, M. H. M. A. Valores da pressão arterial em cães pelos métodos oscilométrico e doppler vascular. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 1, p. 64-71, 2010.

CAVALCANTE, A. N.; GURRIERI, C.; SPRUNG, J.; SCHROEDER, D. R.; WEINGARTEN, T. N. Isoflurane and postoperative respiratory depression following laparoscopic surgery: a retrospective propensity matched analysis. **Bosnian Journal of Basic Medical Sciences**. Disponível em <<http://www.bjbms.org/ojs/index.php/bjbms/article/view/2478/517>>. Acessado em 27 de novembro de 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.17305/bjbms.2017.2478>.

COMASSETO, F.; ROSA, L.; RONCHI, S. J.; FUCHS, K.; REGALIN, B. D.; REGALIN, D.; PADILHA, V.; OLESKOVICZ, N. Correlação entre as escalas analógica visual, da Glasgow, Colorado e Melbourne na avaliação de dor pós operatória em cadelas submetidas à mastectomia total unilateral. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, n. 2, p. 355-363, 2017.

CORTOPASSI, S. R. G.; CONTI-PATARRA, A. Anestesia no geriatra. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. (ed). **Anestesia em cães e gatos**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2010. cap. 23, p. 348-357.

CORTOPASSI, S. R. G.; FANTONI, D. T. Medicação pré-anestésica. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. (ed). **Anestesia em cães e gatos**. 2 ed. São Paulo: Roca. 2010. cap. 13, p. 217-227.

CORTOPASSI, S. R. G.; HOLZCHUH, M. P.; FANTONI, D. T. Anestesia geral com propofol em cães pré-tratados com acepromazina e alfentanil. **Ciência Rural**, v. 30, n. 4, p. 635-644, 2000.

CREDIE, L. F. G. A. **Avaliação perioperatória da técnica de anestesia por tumescência em cadelas submetidas à mastectomia unilateral**. 2013. 134 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Medicina de Botucatu, 2013.

DAY, T. K. Anestesia do paciente cardíaco. In: TILLEY, L. P.; GOODWIN, J. K. **Manual de cardiologia para cães e gatos**. 3 ed. São Paulo: Roca. 2002, p. 405-423.

DUKE, T. A new intravenous anesthetic agent: propofol. **Canadian Veterinary Journal**, v. 36, p. 181-183, 1995.

DUKE, T.; CAULKETT, N. A.; BALL, S. D.; REMEDIOS, A. M. Comparative analgesic and cardiopulmonary effects of bupivacaine and ropivacaine in the epidural space of conscious dog. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 27, n. 1, p. 13-21, 2000.

DUKE, T.; CAULKETT, N. A.; TATARYN, J. M. The effect of nitrous oxide on halothane, isoflurane and sevoflurane requirements in ventilated dogs undergoing ovariohysterectomy. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 33, p. 343-350, 2006.

DUMANTEPE, M.; UYAR, I. Comparing cold and warm tumescent anesthesia for pain perception during and after the endovenous laser ablation procedure with 1470 nm diode laser. **Phlebology**, v. 30, n. 1, p. 45-51, 2015.

EPSTEIN, M. E. Opioids. In: GAYNOR, J. S.; MUIR, W. W. 3<sup>rd</sup>. (ed). **Handbook of veterinary pain management**. 3<sup>rd</sup> ed. Missouri: Elsevier Mosby. 2015. cap. 9, p. 161-195.

ESTES, N. A. M. III; MANOLIS, A. S.; GREENBLATT, D. J.; GARAN, H.; RUSKIN, J. N. Therapeutic serum lidocaine and metabolite concentrations in patients undergoing electrophysiologic study after discontinuation of intravenous lidocaine infusion. **American Heart Journal**, v. 117, n. 5, p. 1060-1064, 1989.

FANTONI, D. T.; CARDOZO, L. B. Crise hipotensiva. In: RABELO, R. C. (ed). **Emergências de pequenos animais: condutas clínicas e cirúrgicas no paciente grave**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. cap. 83, p. 1076-1086.

FEITOSA, F. L. F. Exame físico geral ou de rotina. In: \_\_\_\_\_ (ed) **Semiologia Veterinária – A arte do diagnóstico**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2008. cap. 4, p. 65-86.

FELDMAN, H. S.; ARTHUR, G. R.; COVINO, B. G. Comparative systemic toxicity of convulsivant and supraconvulsivant doses of intravenous ropivacaine, bupivacaine, and lidocaine in the conscious dog. **Anesthesia and Analgesia**, v. 69, n. 6, p. 794-801, 1989.

FELDMAN, H. S.; COVINO, B. G. Comparative motor-blocking effects of bupivacaine and ropivacaine, a new amino amide local anesthetic, in the rat and dog. **Anesthesia and Analgesia**, v. 67, n. 1, p. 1047-1052, 1988.

FERREIRA, W. L. Semiologia do Sistema respiratório de pequenos animais. In: FEITOSA, F. L. F. (ed). **Semiologia Veterinária – A arte do diagnóstico**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2008. cap. 7, p. 293-306.

FERRO, P. C.; NUNES, N.; PAULA, D. P.; NISHIMORI, C. T.; CONCEIÇÃO, E. D. V.; GUERRERO, P. N. H.; ARRUDA, L. M. Variáveis fisiológicas em cães submetidos a infusão contínua de diferentes doses de propofol. **Ciência Rural**, v. 35, n.5, p.1103-1107, 2005.

FIALHO, S.A.G. **Anestesiologia veterinária: guia prático de anestesia para pequenos e grandes animais**. 2.ed. São Paulo: Nobel. 1986. p. 234.

FIRTH, A. M.; HALDANE, S. L. Development of a scale to evaluate postoperative pain in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 214, n. 5, p. 651-659, 1999.

GOLDER, F. J.; WILSON, J.; LARENZA, M. P.; FINK, O. T. Suspected acute meperidina toxicity in a dog. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 37, p. 471-177, 2010.

GONÇALVES, R. C.; MASSONE, F.; MATSUBARA, L. M. Estudo comparativo entre a acepromazina, clorpromazina e levomepromazina em diferentes doses, através do exame biespectral, termo e pressoalgimetria em cães. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 4, p. 921-930, 2009.

GUIRRO, E. C. B. P.; CUNHA, O.; THOMAS, L. D. Efeito antinociceptivo da anestesia local por tumescência em cadelas submetidas à mastectomia completa bilateral. **Veterinária em foco**, v. 11, n. 1, p. 12-21, 2013.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Local and humoral control of blood flow by the tissues. In: \_\_\_\_\_ (ed). **Textbook of Medical Physiology**. 11<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2006a. cap. 17, p. 195-203.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Cardiac output, venous return, and their regulation. In: \_\_\_\_\_ (ed). **Textbook of Medical Physiology**. 11<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2006b. cap. 20, p. 232-245.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. States of brain activity – sleep, brain waves, epilepsy, psychoses. In: \_\_\_\_\_ (ed). **Textbook of Medical Physiology**. 11<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2006c. cap. 59, p. 739-747.

HABBEMA, L. Efficacy of tumescent local anesthesia with variable lidocaine concentration in 3430 consecutive cases of liposuction. In: SHIFFMAN, M. A.; DI GIUSEPPE, A. (ed). **Liposuction: principles and practice**. 2<sup>nd</sup> ed. Springer: Verlag Berlin Heidelberg, 2016. cap. 6, p. 87-94.

HASKINS, S. C. Monitoring anesthetized patients. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. (ed). **Lumb & Jones' Veterinary anesthesia and analgesia**. 4<sup>th</sup> ed. Iowa: Blackwell Publising. 2007. cap. 19, p.533-558.

HUNSTAD, J. P.; AITKEN, M. E. Liposuction and tumescent surgery. **Clinics in Plastic Surgery**, v. 33, n. 1, p. 39-46, 2006.

KLEIN, J. A. Anesthetic formulation of tumescent solutions. **Dermatologic Clinics**, v. 17, n. 4, p. 751-759, 1999.

KLEIN, J. A. The tumescent technique for liposuction surgery. **American Journal of Cosmetic Surgery**, v. 4, n. 4, p. 263-267, 1987.

KLEIN, J. A.; JESKE, D. R. Estimated maximal safe dosages of tumescent lidocaine. **Anesthesia and Analgesia**, v. 122, n. 5, p. 1350-1359, 2016.

KLEINE, S.; HOFMEISTER, E.; EGAN, K. Multivariable analysis of anesthetic factors associated with time to extubation in dogs. **Research in Veterinary Science**, v. 97, n. 3, p. 592-596, 2014.

KUKANICH, B.; WIESE, A. J. Opioids. In: GRIMM, K. A.; LAMONT, L. A.; TRANQUILLI, W. J.; GREENE, S. A.; ROBERTSON, S. A. (ed). **Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 5<sup>th</sup> ed. Iowa: Wiley Blackwell. 2015. cap. 11, p. 207-226.

LAPID, O. Serynge-delivered tumescent anesthesia made easier. **Aesthetic Plastic Surgery**, v. 35, n. 4, p. 601-602, 2011.

LOCKWOOD, G. G.; SAPSED-BYRNE, S. M.; SMITH, M. A. Effect of temperature on the solubility of desflurane, sevoflurane, enflurane and halotane in blood. **British Journal of Anaesthesia**, v. 79, n. 4, p. 517-520, 1997.

LOHMEIER, T. E.; ILIESCU, R.; TUDORANCEA, I.; CAZAN, R.; CATES, A. W.; GEORGAKOPOULOS, D.; IRWIN, E. D. Chronic interactions between carotid baroreceptors and chemoreceptors in obesity hypertension. **Hypertension**, v. 68, n. 1, p. 227-235, 2016.

MARTINS, S. E. C.; NUNES, N.; REZENDE, M. L.; SANTOS, P. S. P. Efeitos do desfluorano, sevofluorano e isofluorano sobre variáveis respiratórias e hemogasométricas em cães. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, n. 3, p. 190-193, 2003.

MARTINS, T. L.; FANTONI, D. T. Recuperação pós-anestésica. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. (ed). **Anestesia em cães e gatos**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2010. cap. 39, p. 591-604.

MASSONE, F. Anestesia geral volátil ou inalatória. In: \_\_\_\_\_. **Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2003. p. 72-84.

MASSONE, F. Medicação pré-anestésica. In: \_\_\_\_\_. **Anestesiologia Veterinária: farmacologia e técnicas**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2008. p. 17-32.

MASSONE, F.; CORTOPASSI, S. R. G. Anestesia Intravenosa. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. (Ed.). **Anestesia em cães e gatos**. 2ª ed. São Paulo: Roca, 2010a. cap. 14, p. 228-236.

MASSONE, F.; CORTOPASSI, S. R. G. Anestésicos locais. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. (Ed.). **Anestesia em cães e gatos**. 2ª ed. São Paulo: Roca, 2010b. cap. 19, p. 298-309.

MATHER, L. E.; MEFFIN, P. J.; Clinical Pharmacokinetics: Pethidine. **Clinical Pharmacokinetics**, v. 3, p. 352-368, 1978.

MITCH, P.; HELLYER, P. Objective categoric methods for assessing pain and analgesia. In: GAYNOR, J.; MUIR, W. III (Ed.). **Handbook of veterinary pain management**. 2<sup>nd</sup> ed. Mosby: Missouri, 2008. p. 78-109.

MIYAKE, R. S.; REIS, A. G.; GRISI, S. Sedação e analgesia em crianças. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 44, n. 1, p. 56-64, 1998.

MORGAN, G. E.; MIKHAIL, M. S. Inhalation anesthesia. In: \_\_\_\_\_. **Handbook of veterinary anesthesia**. 2.ed. Columbus: Mosby, 1996. cap. 9, p. 109-127.

MORTON, C. M.; REID, J.; SCOTT, E. M.; HOLTON, L. L.; NOLAN, A. M. Application of scaling model to establish and validate a interval level pain scale for assessment of acute pain in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 66, n. 12, p. 2154-2166, 2005.

MURRELL, J. C.; PSATHA, E. P.; SCOTT, E. M.; REID, J.; HELLEBREKERS, L. J. Application of a modified form of the Glasgow pain scale in a veterinary teaching centre in the Netherlands. **Veterinary Records**, v. 162, n. 13, p. 403-408, 2008.

NAKAMURA, K.; TODA, H.; KAKUYAMA, M.; NISHIWADA, M.; YAMAMOTO, M. Direct vascular effect of ropivacaine in femoral artery and vein of the dog. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, v. 37, n. 3, p. 269-273, 1993.

NOVOA, J. C. A combined lidocaine/ropivacaine formula for tumescent anesthesia. In: SHIFFMAN, M. A.; DI GIUSEPPE, A. (ed). **Liposuction: principles and practice**. 2<sup>nd</sup> ed. Springer: Verlag Berlin Heidelberg, 2016. cap. 5, p. 75-86.

NUNES, N. Monitoração da anestesia. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. (ed). **Anestesia em cães e gatos**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2010. cap. 6, p. 83-101.

NUNES, N.; COSTA, J. L. O.; NETO, P. I. N. Efeitos cardio-respiratórios da anestesia epidural em cães não pré-medicados. **Ciência Rural**, v. 23, n. 3, p. 305-309, 1993.

OLIVA, V. N. L. S.; FANTONI, D. T. Anestesia Inalatória. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. (ed). **Anestesia em cães e gatos**. 2 ed. São Paulo: Roca. 2010. cap. 16, p. 246-258.

PANNIER, F.; RABE, E.; MAURINS, U. 1470 nm diode laser for endovenous ablation (EVLA) of incompetent saphenous veins – a prospective randomized pilot study comparing warm and cold tumescence anaesthesia. **Vasa**, v. 39, n. 3, p. 249-255, 2010.

PEREIRA, D. A.; MARQUES, J. A.; BORGES, P. A.; BATISTA, P. A. C. S.; OLIVEIRA, C. A.; NUNES, N.; LOPES, P. C. F. Efeitos cardiorrespiratórios da metadona, pelas vias intramuscular e intravenosa, em cadelas submetidas à ovariectomia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 4, p. 967-974, 2013.

PITMAN, G. H. Tumescent liposuction: operative technique. **Operative Technique in Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 3, n.2, p. 88-93, 1996.

POLIS, I.; GASTHUYS, F.; VAN HAN, L.; LAESENS, H. Recovery time and evaluation of clinical hemodynamic parameters of sevoflurane, isoflurane and halothane anaesthesia in mongrel dogs. **Journal of Veterinary Medicine Series A**, v. 48, n. 7, p. 401-411, 2001.

PORTELA, D. A.; OTERO, P. E. Capnografia. In: RABELO, R. C. (ed). **Emergências de pequenos animais: condutas clínicas e cirúrgicas no paciente grave**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. cap. 14.3, p. 208-216.

RAO, R. B.; ELY, S. F.; HOFFMAN, R. S. Deaths related to liposuction. **The New England Journal of Medicine**, v. 340, n. 19, p. 1471-1475, 1999.

REDONDO, J. I.; SUESTA, P.; SERRA, I.; SOLER, C.; GIL, L.; GÓMEZ-VILLAMANDOS, R. J. Retrospective study of the prevalence of postanesthetic hypothermia in dogs. **Veterinary Records**, v. 171, n. 15, p. 374-378, 2012.

REID, J.; NOLAN, A. M. Pharmacokinetics of propofol as an induction agent in geriatric dogs. **Research in veterinary Science**, v. 61, p. 169-171, 1996.

REIZ, S.; HÄGGMARK, G. J.; NATH, S. Cardiotoxicity of ropivacaine – a new amide local anaesthetic agent. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, v. 33, n. 2, p. 93-98, 1989.

RIALLAND, P.; AUTHIER, S.; GUILLOT, M.; DEL CASTILHO, J. R. E.; VEILLEUX-LEMIEUX, D.; FRANK, D.; GAUVIN, D.; TRONCY, E. Validation of orthopedic postoperative pain assessment methods for dogs: a prospective, blinded, randomized, placebo-controlled study. **PLoS ONE**, v. 7, n. 11, p. e49480, 2012. Disponível em <https://doi.org/10.371/journal.pone.0049480> . Acessado em 13 de novembro de 2017.

RICA, M. A.; NORLIA, A.; ROHAIZAK, M.; NAQUJAH, I. Preemptive ropivacaine local anaesthetic infiltration versus postoperative ropivacaine wound infiltration in mastectomy: postoperative pain and drain outputs. **Asian Journal of Surgery**, v. 30, n. 1, p. 34-39, 2007.

ROSE, N.; KWONG, G. P. S.; PANG, D. S. J. A clinical audit cycle of post-operative hypothermia in dogs. **Journal of Small Animal Practice**, v. 57, n. 9, p. 447-452, 2016.  
ROSENBERG, P. H.; HEINONEN, E. Differential sensitivity of A and C nerve fibres to long acting amide local anaesthetics. **British Journal of Anaesthesia**, v. 55, n. 2, p. 163-167, 1983.

SAMPER, A.; BLANCH, A. Improved subcutaneous mastectomy with hydrodissection of the subcutaneous space. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 112, n. 2, p. 694-695, 2003.

SARAIVA, R. A. Mecanismos de ação dos anestésicos inalatórios. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v.52, n.1, p. 114-123, 2002.

SARAIVA, R. A. Farmacocinética dos anestésicos inalatórios. In: MANICA, J. (ed). **Anestesiologia: princípios e técnicas**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. cap. 33, p. 541-550.

SCOTT, D. B.; LEE, A.; FAGAN, D.; BOWLER, G. M. R.; BLOOMFIELD, P.; LUNDH, R. Acute toxicity of ropivacaine compared with that of bupivacaine. **Anesthesia and Analgesia**, v. 69, n. 5, p. 563-569, 1989.

SHORT, C. E.; BUFALARI, A. Propofol Anesthesia. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 29, n. 3, p. 747-778, 1999.

SKARDA, R. T.; TRANQUILLI, W. J. Local Anesthetics. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K.A. (Ed.). **Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 4<sup>th</sup> ed. Iowa: Blackwell Publishing. 2007a. cap. 14, p. 394-418.

SKARDA, R. T.; TRANQUILLI, W. J. Local and regional anesthetic and analgesic techniques: dogs. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K.A. (Ed.). **Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 4<sup>th</sup> ed. Iowa: Blackwell Publishing. 2007b. cap. 20, p. 561-593.

SLINGSBY, L. S.; WATERMAN-PEARSON, A. E. Analgesic effects in dogs of carprofen and pethidine together compared with the effects of either drugs alone. **Veterinary Record**, v. 148, p. 141-144, 2001.

STEFFEY, E. P.; MAMA, K. R. Inhalation anesthetics. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. (ed). **Lumb & Jones' veterinary anesthesia**. 4<sup>th</sup> ed. Iowa: Blackwell Publishing. 2007. cap.13, p. 355–393.

STOELTING, R. K.; HILLIER, S. C. Inhaled anesthetics. In: \_\_\_\_\_. **Pharmacology & physiology in anesthetic practice**. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: Lippincot-Raven. 1999. p. 36-76.

TERKAWI, A. S.; SHARMA, S.; DURIEUX, M. E.; THAMMISHETTI, S.; BRENIN, D.; TIOURIRINE, M. Perioperative lidocaine infusion reduces the incidence of post-mastectomy chronic pain: a double-blind, placebo-controlled randomized trial. **Pain Physician**, v. 18, n. 2, p. 139-146, 2015.

TRANQUILLI, W. J.; GRIMM, K. A. Introduction: use, definitions, history, concepts, classifications and considerations for anesthesia and analgesia. In: GRIMM, K. A.; LAMONT, L. A.; TRANQUILLI, W. J.; GREENE, S. A.; ROBERTSON, S. A. (ed). **Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 5<sup>th</sup> ed. Iowa: Wiley Blackwell. 2015. cap. 1, p. 3-10.

WARE, W. A. Hipertensão arterial sistêmica. In: NELSON, R. W.; COUTO, C. G. (eds). **Medicina interna de pequenos animais**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. cap. 12, p. 150-155.

WATERMAN, A. E. KALTHUM, W. Pharmacokinetics of intramuscularly administered pethidine in dogs and the influence of anaesthesia and surgery. **Veterinary Record**, v. 124, p. 293-296, 1989.

WEAVER, B. M. RAPTOPOULOS, D. Induction of anaesthesia in dogs and cats with propofol. **The Veterinary Record**, v. 126, n. 25, p. 617-620, 1990.

WILSON, D. T.; EVANS, T.; MAUER, W. A. Pre-anaesthetic meperidine: associated vomiting and gastroesophageal reflux during the subsequent anesthetic in dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 34, p. 15-22, 2007.

YANG, C. H.; HSU, H. C.; SHEN, S. C.; JUAN, W. H.; HONG, H. S.; CHEN, C. H. Warm and neutral tumescent anesthetic solutions are essential factors for a less painful injection. **Dermatologic Surgery**, v. 32, n. 9, p. 1119-1123, 2006.

## 10. APÊNDICE 1

| ESCALA DE DOR DA UNIVERSIDADE DE GLASGOW - MODIFICADA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>A. Observação do animal no canil</b></p> <p><b>(I) O cão está:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Quietos</li> <li>1. Choramingando</li> <li>2. Gemendo</li> <li>3. Gritando</li> </ol> <p><b>(II) Em relação à ferida cirúrgica ou área dolorida o cão está:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Ignorando qualquer ferida ou área dolorida</li> <li>1. Olhando para a ferida ou área dolorida</li> <li>2. Lambendo a ferida ou área dolorida</li> <li>3. Coçando a ferida ou área dolorida</li> <li>4. Mordendo a ferida ou área dolorida</li> </ol> | <p><b>C. Aplicação de pressão leve em uma área de 5 cm ao redor da ferida ou área cirúrgica ou área dolorida</b></p> <p><b>(IV) O cão:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Não faz nada</li> <li>1. Olha ao redor</li> <li>2. Foge</li> <li>3. Rosna ou protege a área</li> <li>4. Tenta morder</li> <li>5. Chora</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>B. Passeio com guia fora do canil (se possível):</b></p> <p><b>(III) Ao se levantar ou andar o cão está:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Normal</li> <li>1. Claudica</li> <li>2. Devagar ou relutante</li> <li>3. Duro</li> <li>4. Se recusa a andar</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>D. Avaliação geral do paciente</b></p> <p><b>(V) O cão está:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Feliz e contente ou feliz e animado</li> <li>1. Quietos</li> <li>2. Indiferente ou não responsivo ao ambiente</li> <li>3. Nervoso, ansioso ou medroso</li> <li>4. Deprimido ou não responsivo à estimulação</li> </ol> <p><b>(VI) O cão está:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Confortável</li> <li>1. Sem posição</li> <li>2. Inquieto</li> <li>3. Arqueado ou tenso</li> <li>4. Rígido</li> </ol> <p><b>Score = I + II + III + IV + V + VI</b></p> |