



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

**GLAUCIA RAIMUNDA DE OLIVEIRA DOS SANTOS**

**ANESTESIA EPIDURAL LOMBAR EM CADELAS SUBMETIDOS À  
OVARISSALPINGOHISTERECTOMIA**

**Belém  
2015**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

**GLAUCIA RAIMUNDA DE OLIVEIRA DOS SANTOS**

**ANESTESIA EPIDURAL LOMBAR EM CADELAS SUBMETIDOS À  
OVARIOSSALPINGOHISTERECTOMIA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Saúde e Produção Animal na Amazônia, área de concentração Anestesiologia Veterinária, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>.Dr<sup>a</sup> Rosa Maria Cabral

**Belém  
2015**

## FOLHA DE AVALIAÇÃO

**Nome do autor: SANTOS, Glaucia Raimunda de Oliveira**  
**Título: Anestesia epidural lombar em cadelas submetidas à ovariossalpingohisterectomia**

Data da aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### **Banca examinadora:**

\_\_\_\_\_ Orientadora e Presidente  
Prof<sup>ª</sup>. Dra. Rosa Maria Cabral  
Instituto da Saúde e Produção Animal/Universidade Federal Rural da Amazônia

\_\_\_\_\_ Membro Titular  
Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ruth Helena Falesi Palha de Moraes Bittencourt  
Instituto da Saúde e Produção Animal/Universidade Federal Rural da Amazônia

\_\_\_\_\_ Membro Titular  
Prof<sup>º</sup>. Dr. André Marcelo Meneses  
Instituto da Saúde e Produção Animal/Universidade Federal Rural da Amazônia

\_\_\_\_\_ Membro Titular  
Prof<sup>º</sup>. Dr. Moisés Hamoy  
Universidade Federal do Pará

\_\_\_\_\_ Membro Suplente  
Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Érika Renata Branco  
Instituto da Saúde e Produção Animal/Universidade Federal Rural da Amazônia

Tudo aquilo que sou ou espero ser, eu devo aos anjos que são minha mãe e meu esposo, que sempre me apoiaram em todos os momentos, foram meu porto seguro durante toda essa jornada e me ajudou a realizar este almejado sonho.

Minhas dedicatórias são em especial à minha querida filha Maitê, que hoje representa tudo na minha vida e tudo que farei e serei será em função desta mais preciosa jóia.

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

Ao ser maior que é “Deus” que se faz constante em minha vida e ao qual agradeço plenamente todas as minhas conquistas, pois com certeza sem ele eu nada seria.

A minha mãe Iracema de Oliveira Mesquita, pelo constante estímulo, amor, afeto e compreensão.

Aos meus irmãos Guilherme e Goreth pelas palavras de incentivo companheirismo e ajuda em todos os momentos.

Ao meu querido esposo José Milton que em todos os momentos foi um homem exemplar, carinhoso, amigo e meu protetor. Obrigada por todo apoio, compreensão mesmo naqueles dias que precisei ficar tão distante.

A minha sogra Oriza Fernandes pela força, carinho e orações dedicadas à mim

A minha orientadora Prof<sup>ª</sup> Dra. Rosa Maria Cabral, pela orientação e confiança depositada em mim.

Ao Msc. Luiz Fernando Moraes, meu melhor amigo que sempre me mostrou todas as ferramentas necessárias e sempre me incentivou em toda trajetória da pós graduação e que incondicionalmente se esforçou para a realização deste trabalho.

À todos os meus amigos, e em especial a Médica Veterinária Luciana Saraiva, que sempre acreditou em mim e sempre teve as palavras certas nos momentos mais difíceis do mestrado e ainda se fez presente no meu experimento.

Ao Médico Veterinário Hundemberg Palheta, que em todos os momentos foi solícito e sempre teve as palavras certas nos momentos mais difíceis e por cuidar da nossa princesa quando precisei ficar ausente.

À minha amiga Médica Veterinária Danielli Martinelli, que não mediu esforços para realização deste experimento.

Aos estagiários do Hospital Veterinário Elaine, Beatriz e Ricardo que foram sempre solícitos e me ajudaram na fase prática do trabalho.

À Prof<sup>a</sup>.Dr<sup>a</sup>. Ruth Helena Falesi, não somente pela sua dedicação a este trabalho, mas também pelos ensinamentos profissionais e pessoais repassados. Obrigada pela compreensão, atenção e estímulo para que este experimento tenha sido realizado.

À Msc. Sinerey Karla Salin pela incansável ajuda e apoio que recebi.

Aos funcionários do Hospital Veterinário, em especial ao Mário que sempre foi solícito aos meus pedidos e por ter contribuído para realização do experimento.

A Lívia Casseb pelo apoio e incansável ajuda na realização das análises estatísticas.

Aos membros da banca examinadora, pela atenção e dedicação

Aos animais que são a minha alegria e verdadeira fonte de inspiração.

“Transformar o medo em respeito, o respeito em confiança.

Descobrir como é bom chegar quando temos paciência.

E para chegar onde quer que seja, não é preciso dominar a força, mas a razão .

*É preciso, antes de mais nada, querer.”*

**Amyr Klink**

## SUMÁRIO

### RESUMO

### ABSTRACT

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>19</b>
2.1 ANESTESIA EPIDURAL.....	19
2.2 ANATOMIA DO CANAL VERTEBRAL DE CÃES.....	20
2.3 ABORDAGEM DO ESPAÇO EPIDURAL.....	22
2.4 POSICIONAMENTO DO PACIENTE.....	23
2.5 FÁRMACOS UTILIZADOS NO ESPAÇO EPIDURAL.....	25
2.6 FARMACOCINÉTICA DOS ANESTÉSICOS LOCAIS.....	26
<b>2.6.1 Absorção.....</b>	<b>26</b>
<b>2.6.2 Distribuição.....</b>	<b>26</b>
<b>2.6.3 Biotransformação e excreção.....</b>	<b>27</b>
2.7 MECANISMO DE AÇÃO.....	27
2.8 FÁRMACOS.....	28
<b>2.8.1 Anestésicos locais.....</b>	<b>28</b>
2.8.1.1 Lidocaína.....	28
2.8.1.2 Bupivacaína.....	29
<b>2.8.2 Opióides.....</b>	<b>30</b>
2.8.2.1 Morfina.....	33
2.9 COMPLICAÇÕES DECORRENTES DA ANESTESIA EPIDURAL.....	34
2.10 TOXICIDADE DOS ANESTÉSICOS LOCAIS.....	36
2.11 EFEITOS DA ANESTESIA EPIDURAL NA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA.....	37
2.12 CONSIDERAÇÕES SOBRE DOR.....	39
<b>2.12.1 Avaliação subjetiva.....</b>	<b>39</b>
<b>2.12.2 Dor e a resposta neuroendócrina.....</b>	<b>42</b>
<b>3 JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>42</b>
<b>4 OBJETIVOS.....</b>	<b>43</b>
4.1 OBJETIVO GERAL.....	43
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	43
<b>5 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>43</b>

5.1 ANIMAIS DO EXPERIMENTO.....	43
<b>5.1.2 Grupos experimentais.....</b>	<b>44</b>
5.2 PERIOPERATÓRIO.....	44
<b>5.2.1 Avaliação dos parâmetros fisiológicos.....</b>	<b>44</b>
<b>5.2.2 Medicação pré-anestésica e preparo das pacientes.....</b>	<b>45</b>
<b>5.2.3 Preparo e realização da anestesia epidural.....</b>	<b>45</b>
<b>5.2.4 Avaliação do bloqueio.....</b>	<b>48</b>
5.3 OBTENÇÃO DOS DADOS PARA AVALIAÇÃO.....	49
<b>5.3.1 Variáveis fisiológicas analisadas no período trans-anestésico.....</b>	<b>50</b>
5.3.1.1 Frequência cardíaca (FC).....	50
5.3.1.2 Frequência respiratória (FR).....	50
5.3.1.3 Pressão arterial sistólica, diastólica e média (PAS, PAD e PAM).....	51
5.3.1.4 Temperatura retal (TR).....	51
5.3.1.5 Padrão respiratório.....	51
<b>5.3.2 Qualidade da anestesia.....</b>	<b>51</b>
5.3.2.1 Extensão do bloqueio.....	51
5.3.2.2 Qualidade do bloqueio sensitivo.....	51
5.3.2.3 Relaxamento muscular (RM).....	52
5.3.2.4 Tempo de duração do bloqueio sensitivo e motor.....	52
5.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	52
<b>6 RESULTADOS.....</b>	<b>53</b>
6.1 PARÂMETROS FISIOLÓGICOS.....	53
<b>6.1.1 Frequência cardíaca (FC).....</b>	<b>53</b>
<b>6.1.2 Frequência respiratória (FR).....</b>	<b>54</b>
<b>6.1.3 Pressão arterial (PAS,PAD e PAM).....</b>	<b>56</b>
<b>6.1.4 Temperatura retal (TR).....</b>	<b>58</b>
<b>6.1.5 Padrão respiratório.....</b>	<b>59</b>
6.2 QUALIDADE DA ANESTESIA.....	59
<b>6.2.1 Extensão do bloqueio.....</b>	<b>59</b>
<b>6.2.2 Qualidade do bloqueio sensitivo.....</b>	<b>60</b>
<b>6.2.3 Relaxamento muscular .....</b>	<b>61</b>
<b>6.2.4 Tempo de duração do bloqueio sensitivo e motor.....</b>	<b>61</b>
<b>7 DISCUSSÃO.....</b>	<b>62</b>
<b>7.1 Experimentos pilotos realizados.....</b>	<b>62</b>

<b>7.2 Associação de anestésico com opióide.....</b>	<b>63</b>
<b>7.3 Variáveis fisiológicas.....</b>	<b>64</b>
7.3.1 Frequência cardíaca.....	64
7.3.2 Frequência respiratória.....	65
7.3.3 Pressão arterial sistólica, diastólica e média (PAS, PAM e PAD).....	66
7.3.4 Temperatura retal (°C).....	66
7.3.5 Padrão respiratório.....	67
<b>7.4 Qualidade da anestesia.....</b>	<b>69</b>
7.4.1 Extensão do bloqueio.....	69
7.4.2 Qualidade do bloqueio sensitivo.....	70
7.4.3 Relaxamento muscular.....	71
7.4.4 Tempo de duração do bloqueio sensitivo e motor.....	71
<b>8 CONCLUSÕES.....</b>	<b>73</b>
<b>9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>74</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>87</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS

OSH: Ovariossalpingohisterectomia

µm: micrômetro

LCR: Líquido céfalo-raquídeo

mg: miligrama

kg: quilograma

CAM: concentração alveolar mínima

SNC: Sistema nervoso central

PCO<sub>2</sub>: Pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial

VAS: Escala Analógica Visual

NRS: Escala Numérica Visual

SDS: Escala Simples Descritiva

ASA: Sociedade Americana em Anestesiologia

ALT: Alanina aminotransferase

AST: Aspartato aminotransferase

FA: Fosfatase alcalina

bpm: batimento por minuto

mpm: movimentos por minutos

FC: Frequência cardíaca

FR: Frequência respiratória

TR: Temperatura retal

MPA: Medicação pré-anestésica

mL: mililitro

h: hora

PVPI: Polivinilpirrolidona-iodo

M: Momentos

PAS: Pressão arterial sistólica

PAD: Pressão arterial diastólica

PAM: Pressão arterial média

RM: Relaxamento muscular

ANOVA: Análise de variância

mmHg: milímetros de mercúrio

## LISTA DE SÍMBOLOS

<: Menor

>: Maior

% : Percentual

°C> Grau Celsius

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Figura representativa da medula espinhal.....	20
<b>Figura 2:</b> Fotografia da medula de cão demonstrando pelas setas a lateralização da mancha azul de metileno injetado no espaço epidural.....	24
<b>Figura 3:</b> Escala Análoga Visual na posição horizontal.....	41
<b>Figura 4:</b> Região lombar após tricotomia, antissepsia e colocação do pano de campo.....	46
<b>Figura 5:</b> Posicionamento da agulha em ângulo de 90° no espaço L1-L2.....	46
<b>Figura 6:</b> Teste da gota pendente.....	47
<b>Figura 7:</b> Paciente mantida em posição esternal em plano horizontal durante o período de latência do anestésico.....	47
<b>Figura 8:</b> Paciente acordada no período de latência da anestesia epidural após recuperação da anestesia promovida pelo propofol.....	48
<b>Figura 9:</b> Relaxamento do esfíncter anal após epidural.....	49
<b>Figura 10:</b> acompanhamento da paciente durante o procedimento cirúrgico.....	50
<b>Figura 11:</b> Escala analógica visual.....	52
<b>Figura 12:</b> Escala de relaxamento muscular.....	52
<b>Figura 13:</b> Gráfico Box-Plot da FC com base nas médias, valores máximos e mínimos do parâmetro avaliado nos grupos G1 e G2.....	54
<b>Figura 14:</b> Gráfico Box-Plot da FR com base nas médias, valores máximos e mínimos do parâmetro avaliado nos grupos G1 e G2.....	55
<b>Figura 15:</b> Gráfico Box-Plot da PAS com base nas médias, valores máximos e mínimos do parâmetro avaliado nos grupos G1 e G2.....	57
<b>Figura 16:</b> Gráfico Box-Plot da PAM com base nas médias, valores máximos e mínimos do parâmetro avaliado nos grupos G1 e G2.....	57
<b>Figura 17:</b> Gráfico Box-Plot da PAD com base nas médias, valores máximos e mínimos do parâmetro avaliado nos grupos G1 e G2.....	58
<b>Figura 18:</b> Gráfico Box-Plot da T°C com base nas médias, valores máximos e mínimos da TR nos grupos G1 e G2.....	59
<b>Figura 19:</b> Gráfico Box plot do tempo de duração do bloqueio sensitivo e motor com base nas médias, valores máximos e mínimos de tempo em minutos nos grupos G1 e G2.....	62

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Resultados de ANOVA seguida do teste de Tukey do período pré-anestésico (M0) e dos momentos de aferições da frequência cardíaca (FC) mostrando as médias, desvio padrão, valores mínimo, máximo nos grupos G1e G2.....	54
<b>Tabela 2</b> – Resultados de ANOVA seguida do teste de Tukey do período pré-anestésico (M0) e dos momentos de aferições da frequência respiratória (FR) mostrando as médias, desvio padrão, valores mínimo, máximo nos grupos G1e G2.....	55
<b>Tabela 3.</b> Resultados de ANOVA seguida do teste de Tukey do período pré-anestésico (M0) e dos momentos de aferições pressão arterial sistólica (PAS) mostrando as médias, desvio padrão, valores mínimo, máximo nos grupos G1e G2.....	56
<b>Tabela 4.</b> Resultados de ANOVA seguida do teste de Tukey do período pré-anestésico (M0) e dos momentos de aferições pressão arterial média (PAM) mostrando as médias, desvio padrão, valores mínimo, máximo nos grupos G1e G2.....	56
<b>Tabela 5.</b> Resultados de ANOVA seguida do teste de Tukey do período pré-anestésico (M0) e dos momentos de aferições pressão arterial diastólica (PAD) mostrando as médias, desvio padrão, valores mínimo, máximo nos grupos G1e G2.....	57
<b>Tabela 6.</b> Resultados de ANOVA seguida do teste de Tukey do período pré-anestésico (M0) e dos momentos de aferições temperatura retal (TR) mostrando as médias, desvio padrão, valores mínimo, máximo nos grupos G1e G2.....	58
<b>Tabela 7:</b> Resultados dos valores mínimo, máximo, média e desvio padrão obtido pela aplicação do teste ANOVA utilizando o pós-teste Tukey para comparação do número de segmentos vertebrais bloqueados nos grupos G1 e G2.....	60
<b>Tabela 8</b> – Resultados do tempo de duração do bloqueio no G1 e G2.....	62

## RESUMO

SANTOS, G. R. de O. **Anestesia epidural lombar em cadelas submetidas à ovariosalpingohisterectomia**. [Lumbar epidural anesthesia in dogs undergoing ovariectomy ]. 2015. 87f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Produção Animal na Amazônia) – Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém, 2015.

Estudos sobre utilização de procedimentos anestésicos mais seguros e aplicáveis são numerosos, o aumento de publicações científicas a respeito disso comprovam esta afirmação. Anestesia epidural lombar é uma técnica pouco explorada na Medicina Veterinária, entretanto em humanos é amplamente difundida. Diversos anestésicos locais e analgésicos opióides são utilizados para realização da técnica. A administração epidural de opióides produz analgesia efetiva e mínimos efeitos sistêmicos, sendo recomendado no transoperatório em cirurgias abdominais, torácica, genitourinária e ortopédica. Diante do exposto, objetivou-se comparar dois diferentes protocolos anestésicos utilizando associação de lidocaína 2% e morfina no primeiro grupo (G1) e bupivacaína 0,5% e morfina no segundo grupo (G2) em anestesia epidural alta por meio de punção lombar em cães. Para tanto foram utilizadas 24 fêmeas, da espécie canina, submetidas à cirurgia de OSH eletiva. Foram avaliados parâmetros fisiológicos (FC, FR, PAS, PAM, PAD, TR e padrão respiratório), e qualidade da anestesia, considerando características do bloqueio sensitivo e motor, tais como, extensão e tempo de duração do bloqueio, além do grau de analgesia e relaxamento muscular promovido pelos dois protocolos. Concluiu-se, que em relação aos parâmetros fisiológicos a técnica empregada de anestesia epidural lombar, promoveu poucas alterações nas variáveis analisadas nos dois grupos estudados, e que estas só foram significativas quando os momentos avaliados foram comparados com o pré-anestésico, não promovendo por tanto, efeitos significativos ao longo do transcurso anestésico nos dois grupos estudados. No que tange as características do bloqueio sensitivo e motor, pôde-se verificar que houve diferença significativa quanto à extensão e tempo de duração do bloqueio, sendo considerada maior para o grupo que recebeu bupivacaína e morfina. Sobre analgesia e relaxamento muscular, foi observado que nos dois grupos avaliados houve analgesia e relaxamento muscular total que viabilizasse a cirurgia de OSH, sem o requerimento de anestesia geral adicional, não sendo observado diferença entre os grupos G1 e G2.

**PALAVRAS-CHAVE:** Epidural, lombar, cães, lidocaína, bupivacaína

## ABSTRACT

Studies on use of safer and apply anesthetic procedures are numerous, the increase of scientific publications about this show is affirmation. Lumbar epidural anesthesia is a technique little explored in veterinary medicine, however in humans is widespread. Several local anesthetics and opioids are used to perform this technique. The epidural administration of opioids produces effective analgesia and minimal systemic effects and is recommended during abdominal, thoracic, orthopedic and genitourinary surgery. Given the above, the objective was to compare two different anesthetic protocols using association with lidocaine 2% and morphine in the first group (G1) and 0.5% bupivacaine and morphine in the second group (G2) in high epidural anesthesia by lumbar puncture in dogs. Therefore, we used 24 females, the canine species, undergoing elective surgery OSH. Were assessed physiological parameters and breathing pattern, and quality of anesthesia, considering characteristics of sensory and motor block, such as extension and lock duration, beyond the degree of analgesia and muscle relaxation promoted by the two protocols. It was concluded that in relation to physiological parameters of the technique used lumbar epidural anesthesia, promoted few changes in the variables analyzed in both groups, and that you were only significant when evaluated moments were compared with the pre-anesthetic, not promoting, significant effects throughout the anesthetic course in both groups. Regarding the sensory and motor block characteristics, it was observed that there was significant difference in the extent and duration of the blockade of time, being considered greater for the group receiving bupivacaine and morphine. About analgesia and muscle relaxation, it was observed that in both groups there was analgesia and complete muscle relaxation that make possible the OSH surgery, without requirement of additional general anesthesia, not difference was observed between G1 and G2.

**KEY WORDS:** Epidural, lumbar, dogs, lidocaine, bupivacaine

## 1 INTRODUÇÃO

O emprego de novos fármacos e técnicas anestésicas tem possibilitado maior segurança durante a anestesia, entretanto, ainda não se desenvolveu o anestésico "ideal", ou seja, aquele capaz de produzir analgesia, inconsciência e relaxamento muscular, sem interferir com as funções vitais, resultando em recuperação rápida e isenta de complicações (TEIXEIRA NETO, 2007).

A utilização da anestesia epidural é prática difundida em medicina veterinária devido à facilidade de realização da técnica e aos benefícios, em particular, que a administração de algumas substâncias como os anestésicos locais, analgésicos opióides, anestésicos dissociativos dentre outros fármacos, trazem para o controle da dor e melhor estabilidade durante a anestesia. No entanto, estes benefícios devem ser comparados aos efeitos adversos que podem acompanhar o uso da anestesia regional, tais como: bloqueio simpático, depressão respiratória, neurotoxicidade, lesões na região da punção, entre outros (WELLIS & HAMMER, 2002).

Segundo Intelizano et al. (2002); Massone (2003), a anestesia epidural é uma técnica que apresenta baixo custo, maior segurança e efetividade, principalmente por ocasionar menor alteração cardiorrespiratória quando comparada com anestesia geral, além de promover analgesia nos períodos trans e pós operatório. Além disso, na prática clínica o bloqueio do neuroeixo permite um decréscimo da dosagem dos agentes anestésicos, hipnóticos e sedativos (POLLOCK et al., 2000).

A anestesia epidural lombar é uma técnica ainda pouco explorada em Medicina Veterinária, porém em Anestesiologia Humana já é uma técnica amplamente realizada, associada ou não à anestesia geral.

Pesquisas reportam uma grande variedade de uso dos anestésicos locais em diferentes volumes e concentrações, com efeitos variáveis e enfatiza que o volume e concentração ideal não são precisos, fato este que gera grande discussão (SKARDA, 1996). A escolha de um anestésico local está determinado por suas ações clínicas, latência, qualidade e duração da anestesia, efeitos tóxicos potenciais e alterações hemodinâmicas (MASSONE, 1999; LUNA 2005).

Estudos buscando a utilização de técnicas que tornem a anestesia mais segura e aplicável são numerosos, daí, o desenvolvimento de técnicas anestésicas e a realização de associações farmacológicas visando obter melhor qualidade anestésica, são cada vez mais importantes, diante da crescente preocupação com o bem-estar animal.

Sabe-se, atualmente que o simples emprego da anestesia local espinal lombossacra, não é suficiente para se realizarem ovariosalpingohisterectomias, ou mesmo cesarianas, pois não promove analgesia no ligamento lienovárico, visto não atingir metâmeros mais craniais, o que causa dor e desconforto no paciente, (ROCHA; MASSONE 2006).

Incrementar a anestesia epidural, como técnica anestésica única para realização de ovariosalpingohisterectomia (OSH) tem sido um desafio na anestesiologia veterinária, dada à dificuldade de bloquear de forma eficiente os pedículos ovarianos. Diante do exposto, demonstrar dois protocolos anestésicos viáveis e seguros, estabelecer doses que permitam um eficiente bloqueio, sem interferir na mecânica respiratória, determinar o local de punção epidural lombar para realização da anestesia para OSH sem suplementação anestésica geral, bem como descrever a realização da técnica e suas dificuldades torna este trabalho de grande relevância e importância no âmbito da pesquisa.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ANESTESIA EPIDURAL

A anestesia epidural ou peridural é obtida por meio da administração do anestésico no espaço epidural, espaço este compreendido entre a dura-máter e o periósteo do canal vertebral (FANTONI & CORTOPASSI, 2009). Sua primeira descrição foi feita por Corning em 1885, onde injetou solução de cocaína entre duas vértebras torácicas de um cão, obtendo anestesia dos membros pélvicos, pênis e região inguinal (INTELIZANO et al., 2002).

A administração do anestésico local no espaço epidural é uma técnica consagrada que produz anestesia regional na prática Médica Veterinária. Apresenta baixo custo, maior segurança e efetividade, principalmente por ocasionar menor alteração cardiorrespiratória quando comparada com anestesia geral, além de analgesia trans e pós operatória (INTELIZANO et al., 2002; MASSONE, 2003).

Muitos são os fármacos utilizados no espaço epidural, entretanto, os mais comuns são os anestésicos locais, contudo, fármacos de diferentes grupos farmacológicos são descritos, dentre eles a cetamina, agonistas  $\alpha$ 2-adrenérgicos, opióides e outros (FANTONI & CORTOPASSI, 2009). As duas classes de fármacos mais utilizadas são os anestésicos locais e os opióides (MORTATE, 2013).

A medula espinhal no cão termina na junção da 6ª e 7ª vértebras lombares, e a punção é tradicionalmente realizada no espaço lombossacro, ou seja entre a 7ª vértebra lombar e a 1ª sacral (HALL et al., 2001). Segundo Veering et al., (2000), a anestesia epidural pode ser realizada na região cervical, torácica ou lombar, no entanto, a anestesia epidural lombossacra é amplamente utilizada em cães na rotina clínica, pela facilidade da técnica e por promover anestesia e analgesia caudal ao diafragma com baixo índice de complicações.

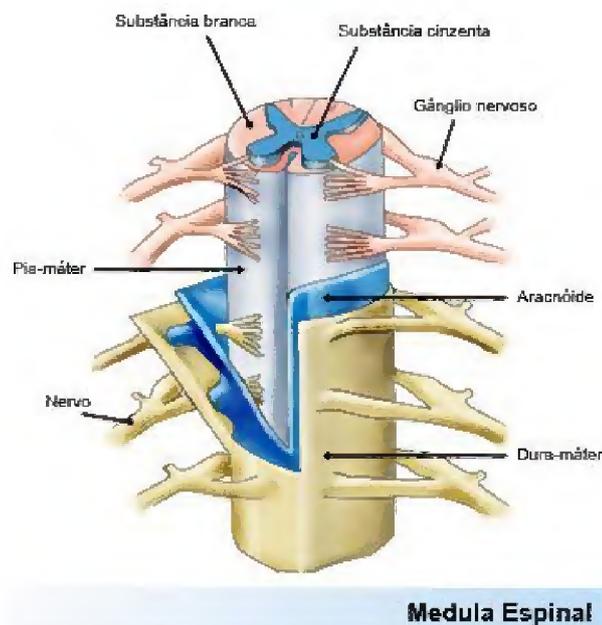
Atualmente, a anestesia epidural é uma alternativa naqueles pacientes nos quais a anestesia geral pode não ser segura devido a fatores como gestação, idade, obesidade e alterações nos sistemas renais, hepático ou pulmonar (HALL et al., 2001; MACEDO et al., 2010).

Apesar de amplamente empregada, a literatura carece de informações detalhadas a respeito dessa técnica no que concerne ao conhecimento de fatores como a extensão do bloqueio anestésico, latência e duração do bloqueio sensitivo e motor, doses e concentrações. Ainda as informações existentes são controversas (ALMEIDA, 2003).

Schmidt e Oechtering (1993), afirmam que a anestesia epidural no cão promove completa analgesia e relaxamento muscular da metade posterior do corpo, permitindo procedimentos cirúrgicos caudais ao diafragma. Por outro lado, Massone (1999), cita que a anestesia epidural realizada no espaço lombo-sacro em cadelas, não é suficiente para se efetuar a ovariossalpingohisterectomia. Deve-se portanto, possuir conhecimento exato da inervação dos órgãos alvos do procedimento cirúrgico e anestésico para que se possa adequar doses e concentrações dos anestésicos locais bem como propiciar a correta monitorização da anestesia.

## 2.2 ANATOMIA DO CANAL VERTEBRAL DE CÃES

O canal vertebral aloja o espaço epidural, a medula espinhal, as meninges e o líquido cefalorraquidiano (Fig 1). As três meninges são a dura-máter, membrana aracnóidea e a pia-máter. No interior do espaço epidural também se encontra tecido adiposo, conjuntivo e abundante trama de plexos nervosos (KLAUMANN & OTERO, 2013).



**Figura 1:** Figura representativa da medula espinhal

**Fonte:** [www.mundobabbsi.wordpress.com](http://www.mundobabbsi.wordpress.com)

A dura-máter se estende por cerca de 2 cm além do final da medula espinhal, formando o saco dural, onde estão localizadas as raízes nervosas dos segmentos mais caudais da medula. O saco dural raramente excede 3 mm de largura em nível do sacro (FANTONI, 2012).

O espaço epidural é mais volumoso na altura do lombossacro, na qual a medula espinhal se afila ou torna-se ausente. Na altura da 7ª vértebra lombar (L7), observa-se o final da medula, o filamento terminal, um filamento esbranquiçado, recoberto por pia-máter, que se prolonga caudalmente até o sacro, fixando a medula na coluna vertebral (KLAUMANN & OTERO, 2013).

A medula espinhal do cão possui 36 segmentos espinhais, onde cada um emerge uma raiz ventral e uma dorsal de forma bilateral. No forame intervertebral as raízes nervosas se unem formando o nervo espinhal (OTERO, 2005).

As fibras pré-ganglionares simpáticas originam-se na região intermédio-lateral dos doze segmentos torácicos, bem como dos três primeiros segmentos lombares da medula espinhal e deixam a medula, acompanhadas de fibras motoras, dirigindo-se aos gânglios paravertebrais (ULKE, SENTÜRK, 2007). Sua constituição, fibras mielinizadas e de fino calibre, aproximadamente 3µm (FOX, 2007), o que as torna muito susceptíveis à ação dos anestésicos locais. Dos primeiros quatro ou cinco segmentos torácicos originam fibras pré-ganglionares para formar os gânglios cervicais superiores, médios, e gânglio estrelado, que fornecem inervação simpática para o segmento cefálico, pescoço, membros superiores, coração e pulmões (CLEMENT & CARLI, 2008).

Rocha (2003), a partir da dissecação da região da primeira vértebra lombar, demonstrou a inervação de diferentes estruturas abdominais inclusive do sistema gênito urinário. Em seu estudo observou a saída direta do nervo esplâncnico menor, para formar o tronco esplâncnico lombar do sistema nervoso autônomo. Através do plexo mesentérico cranial, este tronco supre intestinos delgado, grosso e ceco, e através do plexo aórtico (intermesentérico) supre o gânglio mesentérico caudal e plexo pélvico; a inervação do gânglio celíaco mesentérico cranial direito, que através do plexo hepático supre o pâncreas, duodeno, estômago, ducto cístico, fígado, ducto biliar; a inervação do plexo esplênico que através, do gânglio celíaco esquerdo supre baço, pâncreas e curvatura maior do estômago; a inervação da cadeia ganglionar celíaca que através do plexo gástrico esquerdo supre a curvatura menor, região do cárdia e fúndica gástrica, e através do plexo mesentérico cranial, passando pelo gânglio adrenal que através do plexo frênico abdominal, supre o diafragma e parte do peritônio abdominal, através do plexo adrenal supre os rins; e a inervação do plexo aórtico que nos machos, através do plexo espermático interno supre testículos e epidídimos e nas fêmeas, através do plexo útero-ovariano supre os ovários, ovidutos e útero. Por esta descrição é fácil entender que

a anestesia epidural na cadela deve ser realizada de tal forma que o bloqueio sensitivo se estenda até L1, motivo pelo qual refere-se insucesso em várias ocasiões, onde bloqueio tão alto não é alcançado.

A cauda equina é um conjunto de nervos formados pelas raízes dos segmentos sacros e caudais e se localiza por trás do cone medular ao redor filamento terminal (OTERO, 2005).

O conhecimento da anatomia do paciente é imperativo para o sucesso do bloqueio. No cão adulto a colocação da agulha na região lombossacra raramente resulta em punção acidental do cone medular, pois seu limite caudal está entre L6 e L7. Vale lembrar que cães pequenos e filhotes podem ter a medula espinhal mais longa, havendo maior risco de punção da dura-máter (WETMORE & GLOWASKY, 2000; TORSKY & DYSON, 2000).

### 2.3 ABORDAGEM DO ESPAÇO EPIDURAL

A abordagem ao espaço epidural em pequenos animais se realiza habitualmente região lombo-sacra (L7-S1). Contudo, é importante destacar que, é possível acessar o espaço epidural em qualquer espaço intervertebral da coluna lombar (KLAUMANN & OTERO, 2013).

Na abordagem lombossacra, o animal é posicionado em decúbito esternal ou laterolateral, mantendo o eixo longitudinal da coluna vertebral paralelo à mesa. Colocam-se os dedos polegar e médio da mão esquerda sobre as asas do íleo, e com o dedo indicador, localiza-se a depressão situada entre a L7 e S1. A mão direita guia a agulha até o espaço epidural (OTERO, 2005).

As agulhas epidurais são nomeadas de acordo com o desenho de sua ponta. Embora a punção do espaço epidural possa ser realizada com agulhas hipodérmicas ou mandril de cateter, recomendam-se as agulhas lateralizadas de Tuohy ou de Weiss, agulhas específicas para anestesia epidural que apresentam como vantagens a presença de mandril que evita sua obstrução, bisel de forma lateralizada que diminui o risco de punção da dura-máter, além de permitir a introdução do cateter sem risco de seccioná-lo (FANTONI & CORTOPASSI, 2009). Estudos anteriores relatam o emprego de agulhas com calibres variando entre 18G e 22G. A escolha dos calibres mais apropriados está baseada no peso dos animais (GOMÉZ DE SEGURA et al., 2000).

Localizado o espaço epidural, a região deve ser tricotomizada com amplitude adequada para que a assepsia seja possível e garantida (INTELIZANO et al., 2002). A agulha é inserida através da pele e da musculatura até encontrar uma estrutura que oferece maior resistência, o ligamento amarelo. Quando a ponta da agulha vence a resistência oferecida pelo ligamento amarelo, entra no espaço epidural e é possível perceber a perda da resistência tanto à progressão da agulha, quanto à injeção de ar ou da solução contida na seringa (KLAUMANN & OTERO, 2013).

Posicionada a agulha, inicia-se a administração lenta do fármaco para se evitar efeitos indesejáveis como bloqueio irregular, progressão cefálica excessiva e aumento da pressão no canal epidural. A administração lenta é necessária para evitar efeitos colaterais lesivos de alguns fármacos utilizados por via epidural, como irritação local e desconforto durante a administração dos mesmos (OTERO, 2005). Após o bloqueio, o animal deve ser mantido por 5 a 10 minutos em posição horizontal, decúbito ventral simétrico, com a cabeça ligeiramente mais elevada que o corpo, para difusão simétrica do fármaco (MASSONE, 2011).

O bloqueio epidural ocorre provavelmente por dois mecanismos: primeiramente o anestésico se difunde através da dura-máter e atinge as raízes nervosas e a medula espinhal e, em segundo lugar, o anestésico se distribui através dos forames intervertebrais. Este último processo de difusão ocorre mais lentamente, podendo levar de 15 a 30 minutos para evidenciar-se uma anestesia satisfatória (FUTEMA, 2006).

Para a confirmação do bloqueio, observa-se por menos de um minuto o relaxamento do esfíncter anal externo e da cauda e com perda do reflexo interdigital que normalmente se estabelece entre seis e dez minutos, dependendo do fármaco empregado (CRUZ et al., 1997).

Pela incooperatividade dos pacientes, as anestesia locais e regionais necessitam ser realizadas sob anestesia geral ou sedação. Por sua indução e recuperação rápida e tranquila e ausência de efeito cumulativo, o propofol é o fármaco mais indicado para sedação associada à realização de técnicas de anestesia regional em pequenos animais (THURMON et al., 1996; FANTONI et al., 2002; TUSSEL et al., 2005; ALMEIDA et al., 2007).

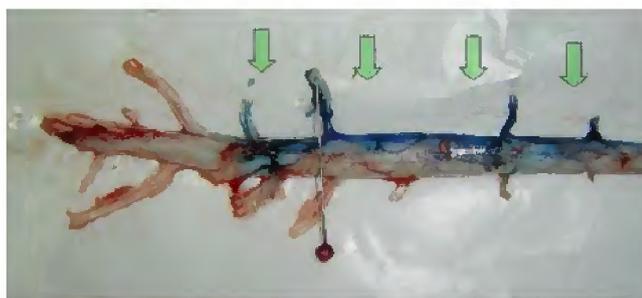
#### 2.4 POSICIONAMENTO DO PACIENTE

A distribuição do bloqueio epidural não é influenciada pelo efeito da gravidade ao mudar a posição do paciente humano. Todavia, girando-se o bisel da agulha de Tuohy 45° na direção do lado que se deseja bloquear e introduzindo um cateter 3 a 4 cm cranialmente no espaço epidural, obtém-se bloqueio unilateral (BORGHI et al., 2004).

Para a anestesia epidural bilateral os cães devem ser mantidos em decúbito esternal e para obtenção de bloqueio unilateral, o animal deve ser posicionado em decúbito lateral com o lado que se deseja bloquear voltado para baixo, para que a gravidade auxilie na deposição do anestésico no canal vertebral, para o lado do decúbito (JONES, 2001).

O período ideal de manutenção do decúbito lateral para se obter anestesia unilateral pode ser influenciado pela dose e volume de anestésico local. No entanto, a maioria dos autores sugere 15 a 20 minutos de decúbito lateral (CASATI; FANELLI, 2004). Valverde et al., (2008) relataram que quando os cães permanecem em decúbito lateral ocorre maior dispersão para o lado dependente. Contudo, o aumento da pressão no interior do canal epidural parece ser mais importante do que a gravidade ou a posição do paciente na dispersão do bloqueio anestésico. Essa hipótese foi confirmada por Son et al. (2010) que, após a injeção de contraste epidural em cães mantidos em decúbito esternal, não observaram maior acúmulo da substância na superfície vertebral do canal epidural, sugerindo não haver relação entre gravidade e a dispersão do contraste.

Em um estudo realizado por Freire (2008) o qual injetou solução de bupivacaína associado ao azul de metileno no espaço epidural de cães demonstrou a influência do decúbito na dispersão unilateral do anestésico e do corante injetado. Neste estudo foi observado a disparidade do bloqueio sensitivo para um dos lados. Na realização da necropsia, observou-se que a mancha azul produzida pelo corante estava presente em apenas um dos lados da medula espinhal do animal (Fig 2).



**Figura 2:** Fotografia da medula de cão demonstrando pelas setas a lateralização da mancha azul de metileno injetado no espaço epidural

**Fonte:** Freire, (2008)

## 2.5 FÁRMACOS UTILIZADOS NO ESPAÇO EPIDURAL

Os agentes mais empregados para administração epidural são os anestésicos locais: lidocaína e bupivacaína, mas pelo fato de existirem mediadores da dor na medula espinhal, a administração de fármacos que interferem com a ação da dor, também tem sido empregada (OTERO, 2005). Por isso, associações entre fármacos vêm sendo estudadas e utilizadas nos protocolos de anestesia epidural e dentre as vantagens destacam-se: redução do período de latência, potencialização dos efeitos anestésicos e analgésicos, redução dos efeitos colaterais decorrentes do uso isolado desses fármacos (CARVALHO; LUNA, 2007), redução de doses, e conseqüentemente, redução de toxicidade (CAVALCANTI et al., 2008).

No espaço epidural, os agentes empregados deverão atravessar a dura-máter, a aracnóide, o LCR e pia-máter e aqueles que atuam na substância cinzenta, deverão ainda atravessar a substância branca (OTERO, 2005). No espaço supracitado, a ação dos fármacos é dependente da ligação aos receptores da substância gelatinosa da medula espinhal (via passagem pelo LCR). O mecanismo de ação ocorre por difusão via dura-máter para receptores em medula (via passagem para espaço subaracnóideo/LCR), por absorção sistêmica e também absorção pela gordura espinhal, comparando com a via endovenosa, a eficácia é confirmada pelas menores doses requeridas e pela baixa frequência de administração (TEBALDI, SUYAMA, HAMAJI, 2001).

As substâncias mais hidrossolúveis demoram mais para atravessar as membranas meníngeas e atingirem o seu sítio de ação, as mais lipossolúveis permanecem retidas nas bicamadas lipídicas das membranas celulares e as de lipossolubilidade intermediária atingem mais rapidamente o seu sítio de ação sendo, portanto, as que possuem menor período de latência (FANTONI; CORTOPASSI, 2009).

A associação de anestésicos locais e opióides parece preservar os benefícios de cada fármaco. A explicação é que estes atuam em dois sítios distintos: os anestésicos locais na membrana do axônio e o opióide em receptor específico da medula espinhal, eliminando a dor através de um mecanismo combinado e sinérgico. As soluções diluídas de anestésico local são capazes de bloquear melhor as fibras A, enquanto os opióides seriam mais eficientes no bloqueio de impulsos conduzidos pelas fibras C. Por apresentar essas características, a analgesia produzida pela combinação epidural de anestésico local e opióides é de grande utilidade em obstetrícia (PEREIRA; OLIVEIRA; CECATTI, 1999)

O volume máximo recomendado em qualquer injeção epidural no cão é de 6 ml de solução de anestésico local (TORSKE & DYSON, 2000).

## 2.6 FARMACOCINÉTICA DOS ANESTÉSICOS LOCAIS

### 2.6.1 Absorção

O anestésico local atravessa as membranas do nervo por difusão, obedecendo a um gradiente de concentração que depende basicamente da lipossolubilidade e da concentração do fármaco e do pH do meio (FANTONI; CORTOPASSI, 2009).

De acordo com Goulart et al., (2005) a absorção influenciada é pela dose, local de injeção, características de cada fármaco e uso ou não de vasoconstritores. Geralmente as áreas ricamente vascularizadas têm maior absorção. Esta diminui dependendo do local onde o fármaco é injetado e, portanto, na seguinte ordem: intercostal > caudal> epidural> plexo braquial> ciático/femoral, portanto a dose varia para cada região evitando assim níveis séricos que possam gerar sinais de toxicidade.

Os fármacos administrados por via epidural podem sofrer receptação por 3 vias: absorção sistêmica pela rede capilar do espaço peridural, sequestro pelo tecido adiposo peridural e absorção pela medula e pelo líquido cefalorraquidiano. Essas vias de receptação são influenciadas pelas propriedades físico-químicas de cada fármaco (MORTATE, 2013).

### 2.6.2 Distribuição

Os anestésicos locais são inicialmente distribuídos aos órgãos de maior perfusão sanguínea, principalmente os pulmões. A seguir, vão para tecidos com suprimento sanguíneo intermediários, como os músculos, e por fim, para os tecidos de menor perfusão, como o tecido adiposo. A velocidade com que desaparecem da circulação varia de um agente para outro na dependência da sua lipossolubilidade e ligação à suas proteínas plasmáticas (FANTONI; CORTOPASSI, 2009). Os pulmões são capazes de extrair fármacos como a lidocaína, bupivacaína e prilocaína da circulação, limitando, portanto, a concentração sistêmica atingida pelo fármaco, diminuindo seu volume de distribuição. Os anestésicos locais atravessam a barreira placentária e ocasionalmente podem induzir a depressão cardíaca no feto (YAGIELA, 2002; GOULART et al., 2005).

### 2.6.3 Biotransformação e excreção

A principal via de biotransformação dos anestésicos locais, tanto com ligações amida como éster, é a hidrólise enzimática. Os derivados do ácido 4-aminobenzoico são hidrolisados primeiro no plasma e depois no fígado por meio de pseudocolinesterases inespecíficas. A hidrólise dos anestésicos locais com ligação do tipo amida ocorre muito lentamente, sendo exceção o cloridrato de prilocaína, cuja biotransformação é bastante rápida. A bupivacaína não é hidrolisada não é hidrolisada pelas esterases plasmáticas, mas é conjugada com ácido glicurônico no fígado. Um processo importante na biotransformação dos anestésicos locais é a desalquilação, que ocorre nos microsomos hepáticos. Os metabólitos ou mesmo o anestésico local na sua forma íntegra são excretados quase totalmente pelos rins (FANTONI; CORTOPASSI, 2009)

### 2.7 MECANISMO DE AÇÃO

Os anestésicos locais agem no canal de sódio da membrana axonal causando diminuição do fluxo deste íon para dentro do axônio, acarretando em supressão da despolarização da membrana neuronal, conseqüentemente impedindo a transmissão do impulso elétrico. A afinidade de ligação dos anestésicos locais aos canais de sódio depende da conformação do canal, estes podem estar na forma ativada-aberta, inativada-fechada. No estado de repouso da membrana, esses canais estão em equilíbrio entre os estados aberto e fechado. A ligação do anestésico local com o canal é favorecida pelos potenciais de ação e por repetidas despolarizações, sendo esse último fenômeno chamado “uso-dependente” ou bloqueio fásico ou bloqueio frequência-dependente. Esse fenômeno refere-se ao fato de que quanto mais estimulada é a membrana, mais canais de sódio ficarão abertos, e portanto, mais anestésico local penetram nesses canais, impedindo sua reabertura numa próxima estimulação (GOULART et al., 2005). De acordo Carlos e Viamonte (1999) o fármaco precisa atravessar a membrana celular na forma não ionizada para atingir o espaço intracelular e então ser transformado na forma ionizada que se liga ao receptor.

Quando se aplica um anestésico local num nervo periférico, de início, a sensação de temperatura é perdida, seguida de dor e toque. Assim, foi postulado que as fibras inicialmente bloqueadas e mais suscetíveis são as com menor diâmetro, desmielinizadas e que conduzem sensação de temperatura. Portanto, as fibras C (sensoriais) menos

espessas e amielinizadas são bloqueadas antes das fibras A (motora e sensorial) que são mais espessas e mielinizadas (LEMKE, DAWSON, 2000; GOULART et al., 2005).

## 2.8 FÁRMACOS

### 2.8.1 Anestésicos locais

Os anestésicos locais possuem diversas aplicações clínicas, sendo mais comum anestesia regional, anestesia subaracnoidea, epidural, bloqueios periféricos para membros superiores e inferiores e anestesia com cateteres, permitindo infusão contínua do fármaco, sendo também muito utilizado para analgesia pós operatória. Podem ser feitas aplicações tópicas para manuseio de vias aéreas, manipulação das mucosas, possibilitando procedimentos cirúrgicos. Estes fármacos são utilizados como antiarrítmicos, sendo a lidocaína um dos agentes de escolha para reversão de taquicardias ventriculares. Esta também reduz a sensibilidade das vias aéreas à instrumentação deprimindo reflexos e por fim atenua as pressões intra-oculares, intracranianas e abdominal quando utilizada por via intravenosa (GOULART et al., 2005).

Os anestésicos locais têm a capacidade de bloquear os impulsos aferentes e eferentes vindos da medula espinhal, suprimindo a resposta ao estresse cirúrgico além de inibir o reflexo do diafragma e da função gastrointestinal. Quando usados em regime de anestesia e analgesia epidural podem ser absorvidos e exercer vários efeitos sistêmicos, facilitando o retorno da motilidade gastrointestinal, diminuindo a viscosidade sanguínea, inflamação e a reatividade brônquica à acetilcolina (WU; CALDWELL, 2002).

#### 2.8.1.1 Lidocaína

A lidocaína é o anestésico local mais popular de uso epidural em Medicina Veterinária, possui período de latência curto e promove bom relaxamento muscular (CRUZ et al., 1997). Quando utilizada por via epidural causa pouca alteração cardiorrespiratória e bloqueia de forma reversível a medula e nervos espinhais do espaço epidural, levando a dessensibilização de uma determinada área do corpo, sem perda da consciência (CARVALHO; LUNA, 2007).

Torske e Dyson (2000) descrevem que o mecanismo de ação da anestesia epidural produzido pela lidocaína é o resultado de uma combinação de três mecanismos em potencial. Os anestésicos locais podem se difundir na região paravertebral através dos forames intervertebrais, bloqueando as bainhas durais dos nervos distais, resultando em múltiplos bloqueios paravertebrais. Um segundo mecanismo envolve a difusão do anestésico local através da dura-máter dentro do espaço subaracnóide, onde ele então age nas raízes nervosas. Finalmente, depois da difusão através da dura-máter, os anestésicos locais podem agir diretamente sobre a medula espinhal. Acredita-se que os sítios primários de ação responsáveis pela anestesia epidural produzida pelos anestésicos locais são as raízes dos nervos espinhais. Esta teoria se encaixa no efeito da gravidade observado durante o bloqueio. O tempo necessário para um anestésico local entrar em um tronco nervoso e a concentração ideal do fármaco ser alcançada varia inversamente ao tamanho do nervo, sendo os nervos simpáticos afetados primeiro, seguidos pelos nervos sensoriais e finalmente os motores (CATTERALL; MACKIE, 1996).

Segundo Ishiy et al., (2002) o uso isolado de lidocaína, não é suficiente para produzir anestesia que viabilize a OSH em cães, já que os ovários são inervados pelo 3º e 4º nervos lombares. Em outros estudos este mesmo autor descreveu que em cadelas submetidas à OSH, a anestesia epidural com 5 mg/kg de lidocaína necessitou de complementação com anestesia geral em 100% dos animais. Em estudo semelhante, o uso de uma dose mais alta (8,5 mg/kg) também revelou-se ineficaz, com necessidade de complementação da anestesia em 75% dos animais (CASSU et al., 2008). Adicionalmente, a lidocaína é um fármaco de curta ação, sendo limitada em cirurgias prolongadas, havendo necessidade da associação com fármacos de longa duração (CRUZ et al., 1997; ISHIY et al., 2002).

#### 2.8.1.2 Bupivacaína

Bupivacaína é um anestésico local derivado xilidina, encontrado no comércio sob forma de cloridrato. Como propriedades físico-químicas este agente apresenta alta lipossolubilidade e estabilidade. É três a quatro vezes mais potente que a lidocaína, e apresenta ação de aproximadamente duas a quatro horas (MASSONE, 1999). Em um estudo realizado por Gómez de Segura (2000), avaliando o efeito antinociceptivo e o bloqueio motor da bupivacaína em concentrações de 0,5 e 0,75% em cães, demonstrou-

se o tempo de duração do bloqueio motor de aproximadamente 142 minutos e 252 minutos respectivamente. Devido a sua longa duração e a tendência de fornecer um bloqueio mais sensitivo do que motor, tornou-se popular em trabalhos de parto em mulheres e na promoção de analgesia pós-operatória na anestesiologia humana (LEE et al., 2004).

A dose máxima permitida de bupivacaína é de 2mg/kg a as concentrações comumente empregadas são de 0,25 e 0,5% (CORTOPASSI; FANTONI; BERNADI, 2002). A injeção acidental, assim como a dose elevada, pode resultar em hipotensão arterial e arritmias cardíacas, incluindo taquicardia, fibrilação ventricular e bloqueio atrioventricular. O limiar da cardiotoxicidade pode estar reduzido em pacientes que estão sendo tratados com betabloqueadores e digitálicos (FANTONI; CORTOPASSI, 2009).

Shug et al. (1996), demonstraram que a bupivacaína pode causar hipotensão dose-dependente. Entretanto, em outro estudo utilizando-se bupivacaína associada ao sufentanil em crianças, nenhum paciente necessitou de intubação traqueal ou ventilação mecânica, e não houve casos de hipotensão ou bradicardia (KOKKI; TUOVINEN; HENDOLIN, 1999).

### **2.8.2 Opióides**

Os opióides têm sido utilizados em Medicina Veterinária há vários anos como alternativa para o alívio da dor pós-operatória ou traumática, nos últimos anos, tem-se dado maior valor ao controle da dor nos animais, visando a oferecer melhores condições de recuperação ao paciente traumatizado ou recém-operado (VALADÃO; DUQUE; FARIAS, 2002).

A administração epidural de opióides produz analgesia efetiva com mínimos efeitos sistêmicos (HANSEN, 2001), sendo recomendado no período transoperatório em intervenções cirúrgicas abdominal, torácica, genitourinária e ortopédica, as quais podem ocasionar dor intensa e prolongada, principalmente em pacientes com alto risco cirúrgico, obesos, portadores de insuficiência respiratória crônica e idosos, promovendo analgesia sistêmica de boa qualidade, inclusive para regiões torácicas (POPILSKIS et al., 1993; INTELIZANO et al., 2002; McMURPHY, 1993; CAMPOY, 2004).

O objetivo primário da injeção de opióides, por via epidural, é produzir, com a menor dose efetiva, o maior grau de analgesia segmentária, ocasionando concentrações

ótimas no LCR com baixas concentrações na circulação sistêmica, ressalta-se, entretanto, que a administração de doses altas pode produzir analgesia imediata e prolongar sua duração, porém, também aumenta a ocorrência de efeitos colaterais (CHRUBASIK; CHRUBASIK; MARTIN, 1993).

Dentre as vantagens oferecidas pelos opióides por via epidural destacam-se a analgesia mais prolongada do que quando da utilização dos anestésicos locais, ou mesmo em comparação com administração de opióides sistêmicos, além de bloquear os impulsos nociceptivos de forma seletiva sem interferir com funções motoras ou sensoriais, evitando ainda a depressão do sistema nervoso simpático (THURMON; TRANQUILLI; BENSON, 2001; ANDRADE, 2009). Segundo Pascoe (1997), opióides por via epidural produzem analgesia mais prolongada, com doses significativamente menores e menor sedação, do que a administração parenteral dessas mesmas substâncias, entretanto, conforme citaram Valadão, Duque e Farias (2002), a administração de doses altas pode produzir analgesia imediata e prolongar sua duração, porém, também aumenta a ocorrência de efeitos colaterais.

Talvez a maior vantagem do uso de opióides, por via epidural, em relação aos anestésicos locais, seja o alívio da sensação dolorosa sem produzir hipotensão, ou convulsões (COUSINS; MATHER, 1984). Outra vantagem relatada da administração de opióides é a redução da concentração alveolar mínima (CAM) dos anestésicos inalatórios, diminuindo a depressão cardiovascular causada por estes (VALVERDE; DYSON; MCDONELL, 1989; VALVERDE et al., 1991; TORSKE; DYSON, 2000). Hellebrekers (2002) descreveu que a administração sistêmica de fármacos opióides associado à aplicação local pode melhorar consideravelmente a condição do paciente através da prevenção e redução da intensidade da dor.

Os efeitos colaterais mais comuns após a injeção epidural dos opióides incluem depressão respiratória, retenção urinária, vômito, prurido e hipotermia. Em geral, tais complicações foram observadas na espécie humana, após a injeção por via parenteral, sendo que, na terapia prolongada, por via epidural, observa-se menor frequência de oligúria, agitação, miose, hipotensão e constipação (COUSINS; MATHER, 1984; CHRUBASIK; CHRUBASIK; MARTIN, 1993).

Os opióides de um modo geral causam poucos efeitos adversos no sistema cardiovascular. O efeito mais descrito é o de bradicardia e devido ao fato de ser mediada pelo vago, pode ser revertida utilizando-se um agente anticolinérgico como a atropina ou o glicopirrolato (PAPICH, 1997). Hipotensão pode existir mediante a presença de

bradicardia, liberação de histamina (meperidina e morfina), depressão miocárdica (meperidina e fentanil) e/ou efeito simpato-lítico (GORNIAK, 2002; THURMON; TRANQUILLI; BENSO, 1996)

A intensidade e a duração da analgesia obtida por injeção epidural de opióides podem ser aumentadas com a administração concomitante de outras substâncias (ISHY, et al., 2002). Tal efeito, segundo os mesmo autores, deve-se ao fato de que a associação de um agente opióide a um anestésico local pela via peridural promove certo grau de sinergismo, sendo normalmente observada sedação. A injeção simultânea de anestésicos locais e opióides pode oferecer vantagens, já que o anestésico local produz bloqueio imediato, tanto sensitivo como motor, aliviando a dor e favorecendo, posteriormente, a ação analgésica de longa duração do opióides (VALADÃO; DUQUE; FARIAS, 2002).

A importância clínica do sinergismo dos anestésicos locais e opióides para produzir analgesia epidural segmentar têm sido descrita e consiste na possibilidade de doses reduzidas de anestésicos serem efetivas, evitando-se os efeitos colaterais bem conhecidos do bloqueio simpático. Hansdottir et al., (1996), em um estudo duplo-cego randomizado, sugeriram que o anestésico local facilita a entrada de opióides do espaço epidural para o líquido cérebro espinhal. Em outro estudo realizado em animais, observou-se que a afinidade dos receptores do cordão espinhal para morfina aumentava com a presença dos anestésicos locais (SLINGER, 1999).

A associação de anestésico local e opióides permite que a analgesia do dermatomo seja mais constante durante um período maior, porém, o anestésico é administrado isoladamente, sua eficácia e duração é menor, pois diminui o envolvimento do dermatomo. As alterações cardíacas são menores quando associamos os anestésicos locais com os opióides (FLISBERG., et al 2001).

Em relação a farmacocinética no líquido, os opióides são classificados em hidrossolúveis e lipossolúveis. Os hidrossolúveis são representados principalmente pela morfina. Quando se injeta um opióide hidrossolúvel no espaço epidural observa-se um tempo de latência prolongado, pois há necessidade de um período relativamente logo para que ele atravesse a dura-máter e alcance a ligação com os receptores na medula. Sendo porém hidrossolúvel, parte do opióide ficará no líquido na altura da injeção; com o movimento de circulação líquórica, este opióide será levado passivamente em direção rostral. Dependendo da dose injetada, esta ligação ascendente poderá alcançar regiões do bulbo, atuando nos centros de controle da respiração, promovendo uma das mais temidas complicações do uso de opióides por via espinhal, que é a depressão

respiratória tardia. Dentre os lipossolúveis, são utilizados na clínica o fentanil, sufentanil e a meperidina. Os opióides lipossolúveis aplicados no espaço epidural atravessam com rapidez a dura-máter, o que se reflete clinicamente em um curto período de latência. A lipossolubilidade possibilita também a absorção por vasos na região epidural e ligação com estruturas lipídicas inespecíficas. Estes fatos refletem-se no pico de concentração plasmática precoce. Este pico plasmático, dependendo da dose utilizada pode ter manifestações clínicas como sonolência ou até mesmo depressão respiratória precoce. A duração da analgesia é caracteristicamente menor, pela facilidade de absorção vascular e, portanto, menor dependência da remoção via líquido, como acontece com os hidrossolúveis. Este fenômeno explica por que a depressão respiratória tardia é menos frequente com opióides lipossolúveis do que com os hidrossolúveis (GOZZANE, 1997).

#### 2.8.2.1 Morfina

A morfina é o representante dos opióides mais rotineiramente empregado para analgesia epidural no cão (LEMKE; DAWSON, 2000; TORSKE; DYSON, 2000; JONES, 2001; LAMONT, 2002) em razão de sua eficácia elevada e duração de ação prolongada (PASCOE, 1997) que pode ser em média de 16 a 24 horas no cão (JONES, 2001).

É um agonista  $\mu$  puro com ação moderada sobre outros receptores opióides e que, apesar do período curto de analgesia em caninos, em média uma a duas horas por via intravenosa, seus efeitos por via epidural e intratecal podem perdurar por até 24 horas em virtude da eliminação lenta deste fármaco a partir do LCR (OTERO, 2005).

Opióides hidrofílicos como a morfina, rapidamente se dissolvem em solução aquosa, mas, não atravessam a gordura da dura-máter com facilidade para alcançar o fluido cérebro espinhal (BOWDLE, 1998). Uma vez neste local, agentes hidrofílicos tendem a permanecer aí, apesar de atingirem concentrações elevadas, o que permite o fluxo para o tecido espinhal e receptores opióides. Este fenômeno pode elucidar o fato da morfina apresentar latência prolongada (20 a 60 minutos) (PASCOE, 1997; TORSKE; DYSON, 2000; PASERO, 2003).

Em cães, a dose de 0,1 mg/kg por via epidural possui período de latência de 20 a 60 minutos e duração de ação de 16 a 24 horas, sendo esta dose apenas 20% a 40% da

usualmente empregada para produzir analgesia semelhante e menos duradora pela via sistêmica nesta espécie (PACHARINSAK et al., 2003).

Entre os efeitos colaterais causados pela utilização da morfina estão a depressão dos centros respiratório e vasomotor no sistema nervoso central (SNC). A depressão respiratória pode perdurar por quatro horas, levando à redução no volume minuto e elevação na tensão alveolar e na pressão arterial parcial de dióxido de carbono (STEFFEY; EISELE; BAGGOT, 1993). Além disso, Lorenzoni (2005) relatou a ocorrência de náuseas e vômitos devido à estimulação da zona deflagradora dos quimiorreceptores localizada nas paredes laterais do terceiro ventrículo, pela liberação de dopamina. As náuseas e vômitos ocorrem principalmente quando a morfina é utilizada como medicação pré-anestésica e com muito menos frequência quando é administrada no tratamento da dor ou por via epidural.

## 2.9 COMPLICAÇÕES DECORRENTES DA ANESTESIA EPIDURAL

Veering et al., 2000 afirmam também que quanto mais alta a punção, mais alto é o nível do bloqueio e, por questões de segurança em humanos os sítios de punção para infusão das anestésias espinhais se restringem à região lombar, pois a angulação dos processos espinhosos facilita a introdução da agulha, além de apresentar menor risco de lesões nervosas. Entretanto, a anestesia epidural alta pode ocasionar distúrbios cardiocirculatórios e respiratórios, devido ao bloqueio de fibras simpáticas torácicas e cervicais responsáveis pela inervação do coração, da musculatura intercostal e do diafragma.

O bloqueio simpático pode ser maléfico quando se necessita dos mecanismos de vasoconstrição, taquicardia e aumento do tônus do miocárdio em situação de falência circulatória aguda. Não obstante, ainda na vigência do bloqueio epidural torácico alto, há mecanismos de compensação que garantem atividade simpática quando o bloqueio não for muito extenso, permitindo a atividade de outros segmentos simpáticos e consequentemente os níveis plasmáticos de adrenalina não apresentarão reduções significativas (STEVENS et al., 2005).

A segurança propiciada pela anestesia epidural é explicada pelo fato de os fármacos se ligarem aos seus receptores de forma maximizada utilizando-se doses menores do que comparado à administração sistêmica. Quando ocorrem complicações,

estas variam de gravidade, podendo ir desde cefaleia até a parada cardiorrespiratória (TORSKY & DYSON, 2000).

De acordo com Klaumann & Otero (2013), a anestesia epidural é um procedimento seguro e eficaz, porém deve ser usado com cautela. As duas principais contraindicações para anestesia epidural são as coagulopatias e sepse. Outras contraindicações são trauma ou infecção no tecido durante a inserção da agulha no espaço epidural, trauma espinhal e déficit neurológico (WETMORE & GLOWASKI, 2000).

As complicações relacionadas aos bloqueios neuroaxiais podem ir desde o simples fracasso da técnica até risco de morte para o animal. As principais complicações em cães e gatos são a anestesia raquidiana total, injeção subdural, hematoma epidural, abscesso epidural, hipotensão, bradicardia, depressão respiratória e déficits neurológicos. A injeção inadvertida no espaço subaracnóide, quando a intenção era o espaço epidural, pode levar à mielopatia ou à síndrome da cauda equina, devido efeito tóxico dos medicamentos e também meningite e ao infarto na medula (MORTATE, 2013).

Não existem fatores de risco associados especificamente à anestesia epidural em cães e gatos. Consideram-se nessa situação os mesmos fatores de risco de hemorragia para outros procedimentos. Os testes comumente utilizados são os que detectam as desordens hemostáticas primárias, como por exemplo, contagem de plaquetas, tempo de coagulação e análise de fator de Von Willebrand (HERRING & McMICHAEL, 2012). No caso de coagulopatias, o procedimento de anestesia epidural é contraindicado pela possibilidade de gerar hematoma epidural (FANTONI & CORTOPASSI, 2002).

Torske e Dyson (2000) citaram as coagulopatias e a sepse como duas importantes complicações de possível ocorrência pós-injeção epidural. Andrade (2009) referiu que no interior do espaço epidural há um complexo venoso proeminente, e durante a inserção da agulha pode haver laceração venosa, e a hemorragia no interior do espaço epidural pode apresentar um risco potencial para um animal com coagulopatia, por produzir grande aumento da pressão no canal espinhal, podendo originar compressão dos nervos emergentes da medula ou compressão medular, resultando em paresia ou paralisia, enquanto que na sepse, ou algum tipo de dermatite na região do acesso epidural, podem ser potencialmente importantes como fatores complicadores, por oferecerem o risco de inoculação de algum agente contaminante no espaço epidural.

Se os nervos intercostais foram atingidos, podem ocorrer depressão respiratória e hipoventilação (CARVALHO; LUNA, 2007), conhecida como síndrome de Horner. A depressão respiratória começa a ser progressiva à medida que o bloqueio começa a atingir os espaços torácicos, mas apesar disso a ventilação não é interrompida até que haja o comprometimento do nervo frênico o qual emerge de C3 a C5 para inervar o diafragma (INTELIZANO, 2002; VALADÃO; DUQUE; FARIAS, 2002). Esta síndrome caracteriza-se por ptose palpebral, enoftalmia, miose e paresia em membros torácicos (LUCHETTA FILHO, 2008). A síndrome de Horner é reversível e ocorre geralmente devido ao bloqueio dos segmentos cervicais (OTERO, 2005).

Pode-se observar em aproximadamente 10% dos casos, postura de Schiff-Sherrington, a qual consiste na espasticidade dos membros torácicos devido à compressão nervosa motora causada pelo anestésico local caracterizando-se pela hiperatividade dos segmentos localizados acima do bloqueio e, pode ocorrer quando há bloqueio dos segmentos torácicos da medula, sendo mais comum na anestesia espinal do que na epidural onde observa-se a extensão com rigidez dos membros torácicos de curta duração e que não deixam sequelas (OTERO, 2005). Tal fenômeno é minimizado quando a injeção epidural é realizada lentamente, sendo possível prosseguir a cirurgia e aguardar a resolução temporal do problema, sem maiores consequências (CARVALHO; LUNA, 2007).

## 2.10 TOXICIDADE DOS ANESTÉSICOS LOCAIS

A toxicidade anestésica é uma complicação potencialmente fatal. Pode ocorrer quando grandes volumes e concentrações elevadas de anestésicos locais são administrados ao paciente período muito prolongado. Outra possibilidade de ocorrer toxicidade é quando uma injeção epidural é inadvertidamente aplicada em uma via intravenosa (JONES et al, 2008). Quanto maior for a potência do agente anestésico, maior será sua toxicidade. De acordo com Otero (2005), os efeitos colaterais são muitos e estão intimamente relacionados com a progressão cefálica dos fármacos e com o acesso destes à circulação sistêmica. O sistema nervoso central é mais sensível que o cardiovascular (CARVALHO, 1994), porém, Otero (2005) refere que podem ser registrados efeitos cardiotóxicos como por exemplo, arritmias e bloqueios atrioventriculares de várias intensidades. Nestas circunstâncias, a infusão epidural deve ser interrompida, deve-se iniciar suporte básico de vida e manter desobstruídas as vias

aéreas do paciente, além de prover adequada respiração e circulação (JONES et al., 2008).

A elevação da concentração plasmática dos anestésicos locais em um período de tempo curto é a principal causa da toxicidade dos mesmos. Isto pode ocorrer por injeção intravascular inadvertida, absorção demasiadamente rápida ou por uso de altas dosagens, principalmente nas anestesia infiltrativas e locorregionais. A via de administração condições clínicas pré-existentes, por exemplo, a insuficiência hepática, condições fisiológicas como gestação, idade, alterações do equilíbrio ácido-básico, entre outros, podem predispor ao quadro de intoxicação (GROBAN et al, 2001).

Os anestésicos locais tipo amida podem desencadear reações dos tipos I e IV, enquanto do anestésico local tipo éster causam reações do tipo IV, no entanto a incidência de processos alérgicos com os fármacos do tipo éster é consideravelmente superior aos do grupamento amida (BERKUN et al., 2003).

De acordo com Santos e Dearmas (2001), estudos experimentais demonstraram que doses menores de bupivacaína, em relação à ropivacaína e à levobupivacaína, podem causar manifestações tóxicas, convulsões, hipotensão arterial, apneia e colapso circulatório. O que é ressaltados por Huang et al., (1998), que relataram levobupivacaína apresentou menor potencial tóxico que a bupivacaína em infusões intravenosas em ovelhas híidas. A dose convulsivante foi 103 mg/kg com a levobupivacaína e de 85mg/kg com bupivacaína.

## 2.11 EFEITOS DA ANESTESIA EPIDURAL NA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA

As alterações respiratórias provenientes de um bloqueio epidural alto, é motivo de cautela por parte dos anestesistas veterinários. O diafragma e a musculatura intercostal interna e externa garantem a mecânica respiratória em sua frequência, profundidade e padrão respiratório, subordinados ao controle do centro respiratório localizado no bulbo e na ponte. A inervação pulmonar é autonômica, realizada pelo nervo e simpático torácico com formação de plexo anteriores ao hilo pulmonar, innervando vasos e brônquios. A traqueia e os pulmões são innervados por fibras aferentes e eferentes simpáticas e parassimpáticas, sendo a regulação autonômica um importante fator para a modulação da perfusão e ventilação pulmonar. A inervação motora e sensitiva do diafragma é feita pelo nervo frênico que se origina no nível da 5ª (C5) e 7ª vértebras cervicais (C7) somados aos nervos intercostais baixos. Os nervos intercostais innervam a

parede torácica e a maior parte da parede abdominal, dando inervação motora para os músculos intercostais internos e os músculos abdominais (TABATABAI et al., 1996)

A depressão respiratória é caracterizada como baixa frequência respiratória, altos valores arteriais de PCO<sub>2</sub>, baixos níveis de saturação de oxihemoglobina, diminuição do nível de consciência, aumento do nível de sedação, resposta ventilatória deprimida em situação de hipóxia e hipercapnia e necessidade de tratamento com naloxona. Geralmente ocorre pelo efeito adverso dos opioides ou pelo excesso da progressão cefálica do anestésico local injetado pela via neuraxial (KO et al., 2003).

Os fatores associados à depressão respiratória são o uso de opioides hidrofílicos, doses totais altas, doses repetidas e a administração concomitante de opioides por via parenteral. Dentre os fatores predisponentes destaca-se idade avançada, debilitados, com alterações neurológicas, doença pulmonar obstrutiva crônica e outros problemas respiratórios, insuficiência ventricular esquerda e com posicionamento da cabeça em plano inferior em relação ao tronco (ETCHES et al., 1989).

A depressão respiratória é classificada como precoce (< 2 horas) ou tardia (> 2 horas). Depressão respiratória tardia é um fenômeno associado a opioides hidrofílicos principalmente a morfina. Isso porque a morfina é um opioide extremamente hidrossolúvel, permanecendo por longos períodos no líquido cefalorraquidiano e, portanto a sua eliminação do sistema nervoso e sua absorção sistêmica é lenta. A morfina não é metabolizada dentro do sistema nervoso central, sendo eliminada do sistema nervoso central por meio de absorção sistêmica. Geralmente, a depressão respiratória causada por morfina ocorre 6-12 horas após administração intratecal ou epidural e pode persistir por até 24 horas em humanos (NISHIO et al., 1989, citado por MORTATE, 2013).

Os opioides lipofílicos, como por exemplo, o fentanil, tem menor efeito sob a função respiratória do que os opioides hidrofílicos, mas a depressão respiratória precoce é mais comumente observada após a administração dos lipofílicos. A depressão respiratória precoce pode ter menor importância que a depressão tardia, quando a injeção epidural for realizada antes da cirurgia, já que, nesse caso, o paciente estará sendo monitorizado continuamente (VALADÃO et al., 2002)

Tanto a anestesia epidural lombar ou torácica interfere com o sistema respiratório em diversas maneiras. A atividade coordenada dos músculos da caixa torácica é necessária para inspiração normal e o bloqueio motor destes músculos podem interferir na função ventilatória (GROEBEN, 2006).

O trabalho realizado por Brichant et al, (1993), buscou avaliar a resposta respiratória diante da paralisia dos músculos abdominais e da caixa torácica em cães. Além das avaliações hemodinâmicas, os pesquisadores avaliaram o volume corrente, gases sanguíneos e o eletromiograma do diafragma. Um cateter epidural foi introduzido na altura de L2 em cães anestesiados e, em seguida, era injetado lidocaína a 2% em intervalos pré-determinados para se obter a paralisia da musculatura respiratória de maneira progressiva. Os autores constataram que somente a paralisia dos músculos abdominais não produziu nenhuma alteração no mecanismo respiratório.

Segundo Sperhake et al. (2004) a anestesia peridural alta em humanos (anestésico administrado próximo a região das vértebras T2 e T3) trouxe repercussões pulmonares analisadas através de exames espirométricos, estatisticamente significativas, sem contudo, expressão clínica na dinâmica respiratória. As alterações foram atribuídas exclusivamente à paralisia dos nervos intercostais e não à do nervo frênico.

Albeson et al (2011) realizaram experimento com 16 cães que passariam por esplenectomia, os animais foram separados em 2 grupos, o primeiro grupo recebeu morfina epidural 0,1mg/kg e o segundo grupo recebeu a morfina 0,1mg/kg mais uma dose de 0.25 mg/kg de bupivacaina a 0.167%. Foram avaliadas função motora e dor por meio de uma pontuação numérica da Universidade de Melbourne Pain Scale (UMPS). Hemogasometria arterial foi realizada a cada duas horas após a administração epidural para verificar se havia comprometimento respiratório. Não houve diferenças estatisticamente significativas em escores motores, escore de dor, quantidade de resgate analgésico e PaCO<sub>2</sub> entre os grupos de tratamento. Nenhum cão demonstrou depressão respiratória ou disfunção motora profunda durante o estudo.

## 2.12 CONSIDERAÇÕES SOBRE DOR

### 2.12.1 Avaliação subjetiva

A Associação Internacional para o Estudo da Dor (IASP) descreve a dor como "uma experiência sensorial ou emocional desagradável associada com dano tecidual real ou potencial", este conceito, estabelecido para a espécie humana, tem sido, atualmente, extrapolado para os animais, quando submetidos a estímulo nociceptivo ou doloroso (MATHEUS, 2005).

Teixeira (2005) citou Platão ao afirmar que "a dor é uma emoção que mora na alma" e referiu a palavra dor como derivada do latim "dolore", que significa penalidade

e do grego "poine", que se refere à punição, e que a dor é antes de tudo um mecanismo de proteção do corpo, uma reação natural desenvolvida pelo organismo que ocorre sempre que qualquer tecido estiver sendo lesado, onde esta lesão faz com que o indivíduo reaja para remover o estímulo doloroso e termina definindo a dor como uma manifestação orgânica a estímulos somáticos ou psíquicos.

O controle da dor em animais tem sido um desafio dentro da Anestesiologia Veterinária, devido à inabilidade dos pacientes em verbalizar esse tipo de sensação (KUCHINGA; RIEDESEL, 1994).

A dor acompanha eventos traumáticos e evoca respostas fisiológicas, emocionais e comportamentais (PIMENTA, 1997). A avaliação do sofrimento animal é uma observação subjetiva, e deve-se muito a avaliação individual de sinais emitidos e principalmente na avaliação do estado geral do animal e do evento que sofreu ou que tenha sido acometido (CONCEIÇÃO et al., 2000).

Medidas objetivas como, por exemplo, frequência cardíaca e respiratória, pressão arterial e temperatura podem ser caracterizadas como alterações nos padrões fisiológicos, indicadores da dor (CAMBRIDGE et al., 2000; SHORT, 1998; STANWAY; TAYLOR; BRODBELT, 2002; WEARY et al., 2006). Porém, nem sempre são fidedignos, pois qualquer situação que leve ao estresse, ou até mesmo a utilização de fármacos antes, durante ou após os procedimentos cirúrgicos pode desencadear instabilidade nestas variáveis (MATHEWS, 2000).

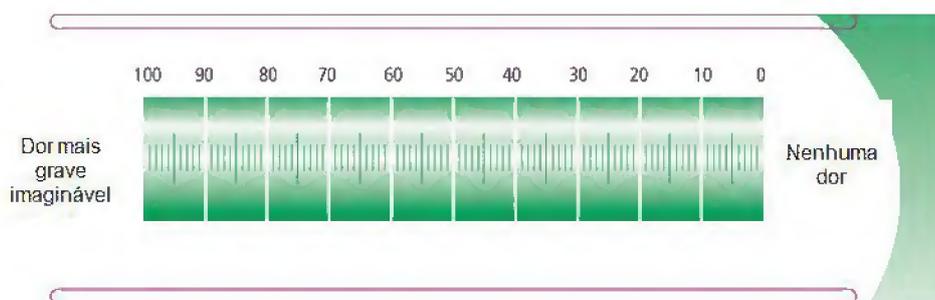
Devido à dor ser uma sensação muito individual (WEARY et al., 2006) e de avaliação subjetiva, pesquisadores desenvolveram escalas para quantificá-la por meio de escores, as quais foram inicialmente aplicadas em Medicina, e, em seguida, adaptadas para Medicina Veterinária. Estas escalas se baseiam principalmente no comportamento do paciente, e, as mais utilizadas para quantificação da dor em animais são: Escala Analógica Visual (VAS), Escala Numérica Visual (NRS) e a Escala Simples Descritiva (SDS) (MATHEWS, 2000).

De acordo com Firth e Haldane (1999), as escalas auxiliam na quantificação da dor e podem ser utilizadas também para avaliar o comportamento dos fármacos analgésicos, como o início de ação e tempo de duração.

A Escala Numérica Visual (RNS) é um método similar a Escala Analógica Visual (VAS) de quantificação da dor, todavia, o avaliador não marca um ponto em uma reta, e sim, promove uma pontuação numérica de acordo com as atividades do paciente, as quais são divididas dentro de categorias de comportamentos. Essa escala possui menor

variação nos resultados, quando utilizada por diversos avaliadores, diferindo assim da Escala Analógica Visual que, por ser muito sensível, porém dependente de interpretação pessoal, pode promover variações entre diferentes avaliadores (HOLTON et al., 1998).

Segundo descreve Grint et al., (2006); Fantoni e Cortopassi (2009) no método de Escala Analógica Visual (VAS), a avaliação do grau de analgesia é sempre feita pelo mesmo pesquisador, colocando-se o resultado de sua determinação em uma escala simples que consiste numa linha reta de 10 cm ou 100 mm, na horizontal ou na vertical, com uma descrição dos limites em suas extremidades, à esquerda (ou acima) nenhuma dor e, à direita (ou abaixo), a dor mais grave possível (Figura 3). Welsh, Gettinby e Nolan (1993) utilizaram esta escala para quantificação da dor em cães. No estudo dois observadores pontuavam semelhantemente o mesmo animal na escala, indicando alta repetibilidade e reprodutibilidade da avaliação. A desvantagem deste método é os observadores devem ter experiência na avaliação da dor e serem treinados para utilizar o VAS (LASCELLES et al., 1998). Grint et al., (2006) ressalta que a VAS é considerada mais sensível do que a NRS e SDS.



**Figura 3** - Escala Análoga Visual na posição horizontal, representada em uma linha reta de 100 mm. (Adaptado de [www.painonline.ch](http://www.painonline.ch))

Escalas compostas tem sido desenvolvidas para mensurar a dor em animais, como por exemplo, “Guia para Reconhecimento do Dor, Angústia e Desconforto em animais experimentais” (MORTON; GRIFFITHS, 1985), “Guia para Reconhecimento e Mensuração da Dor em Animais” (SANFORD et al., 1986), e Escala Multifatorial da Dor e Desconforto (DODMAN, 1992). Embora estas escalas definam comportamentos que possam indicar que os animais estão com dor, elas não foram validadas. Mais recentemente, três escalas para mensuração da dor em cães foram descritas por Coenzemius et al., (1997), Hellyer e Gaynor (1998) e Firth e Haldane (1999).

O Hospital Veterinário da Universidade Estadual do Colorado utiliza uma escala de dor no intuito de acrescentar outros parâmetros de avaliação da dor. Esta escala

utiliza como parâmetros: o conforto dos animais, a sua movimentação, aparência, comportamento sem manipulação, comportamento com manipulação, vocalização, frequência cardíaca e frequência respiratória. Para cada parâmetro há uma escala de zero a dois, três ou quatro. A pontuação exata que indicará que o tratamento para dor é necessário, sofrerá variações de indivíduo para indivíduo (HELLYER; GAYNOR, 1998).

Vários aspectos então devem ser associados para possibilitar o diagnóstico mais correto do processo doloroso. A avaliação do comportamento do animal assume, então, grande importância no reconhecimento de processos dolorosos. Este, porém é um dado subjetivo que varia de acordo com o observador (FANTONI; CORTOPASSI, 2009).

### **2.12.2 Dor e a resposta neuroendócrina**

A resposta ao estresse cirúrgico inicia-se com uma previsível cascata de eventos metabólicos e fisiológicos a partir da avaliação direta do sistema nervoso somático e simpático. A resposta é desencadeada pelo início da anestesia geral e persiste por 3-4 dias de pós-operatório, resultando em liberação de mediadores neuroendócrinos, citocinas, prostaglandinas e leucotrienos, que produzem taquicardia, hipertensão, febre, imunossupressão, catabolismo proteico e a transmissão dos estímulos nervosos pelas nociceptivas aferentes para o sistema nervoso central, em particular, o hipotálamo. Isso resulta em uma resposta das fibras eferentes, caracterizada pelo aumento dos hormônios catabolizantes, tais como catecolaminas, cortisol, renina, aldosterona e glucagon, levando ao surgimento de hiperglicemia, balanço nitrogenado negativo e aumento da lipólise, os quais têm sido implicados em complicações infecciosas e comprometimento da cicatrização da ferida operatória. A extensão da resposta ao estresse é influenciada por vários fatores, incluindo o tipo de anestesia (anestesia geral versus regional) e intensidade da injúria cirúrgica (LUI et al., 1995; WU; CALDWELL, 2002; MORACA et al, 2003).

## **3 JUSTIFICATIVA**

Diante da escassez de estudos utilizando a técnica de anestesia epidural lombar em cães como técnica anestésica para realização de ovariosalpingohisterectomia, tendo em vista a dificuldade em garantir analgesia completa nos pedículos ovarianos, faz-se

necessário que maiores pesquisas neste sentido possa trazer informações necessárias com a finalidade de aplicar esta técnica na rotina anestésica-cirurgia de esterilização de fêmeas sem suplementação analgésica adicional.

Além disso, o proposto estudo também visa oferecer segurança para a equipe, bem estar animal e instituir dois protocolos anestésicos seguros e de baixo custo para castrações de cadelas.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GERAL**

Comparar os efeitos de duas modalidades de anestesia epidural lombar empregando lidocaína associada à morfina e bupivacaína associada à morfina em cadelas mantidas acordadas durante a realização de ovariossalpingohisterectomia

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Avaliar o desfecho clínico-funcional de dois protocolos distintos de anestesia epidural lombar considerando:

- Evolução da função cardiorrespiratória
- Comportamento da pressão arterial e da temperatura corpórea
- Qualidade anestésica, considerando grau de analgesia e relaxamento muscular

Bem como, estabelecer as doses de lidocaína e bupivacaína que permita a realização da cirurgia sem o uso de anestesia geral, assim como padronização da técnica de anestesia epidural lombar.

## **5 MATERIAL E MÉTODOS**

### **5.1 ANIMAIS DO EXPERIMENTO**

A fase experimental do projeto foi conduzida no centro cirúrgico do Hospital Veterinário Dr. Mário Teixeira da Universidade Federal Rural da Amazônia (HOVET-UFRA). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética para o uso de Animais (CEUA) sob protocolo nº 002/2014.

Participaram do estudo 24 fêmeas da espécie canina, sem raça definida, pesando em média 10kg que foram submetidas a ovariossalpingohisterectomia (OSH) eletiva. Apenas 20 animais foram incluídos na análise estatística do presente estudo, tendo em

vista que em apenas 20 animais foi obtido bloqueio anestésico total e satisfatório ao procedimento cirúrgico proposto. Dos 4 animais excluídos da análise estatística 3 obtiveram bloqueio sensitivo e motor unilateral e 1 animal veio à óbito imediatamente após aplicação da anestesia epidural.

As fêmeas utilizadas no experimento foram selecionadas pelo seu comportamento permissivo e dócil, dessa maneira permitiram a realização do procedimento cirúrgico acordadas e conscientes.

Os animais foram selecionados considerando a classificação proposta pela Sociedade Americana de Anestesiologia (ASA) em ASA I (paciente sadio sem alterações orgânicas).

Para a classificação ASA foram realizados exame físico, hemograma, eletrocardiograma e dosagem sérica de uréia, creatinina, enzimas alanino aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST) e fosfatase alcalina (FA).

Precedendo a intervenção cirúrgica proposta, os animais do estudo foram submetidas a jejum alimentar de 12 horas e hídrico de 6 horas e, posteriormente encaminhadas ao bloco cirúrgico onde foi realizada a cirurgia de OSH eletiva.

### **5.1.2 Grupos experimentais**

**Grupo G1** - Associação de lidocaína 2% sem vaso constritor e morfina (10mg/mL). A infusão da solução foi realizada por meio de punção lombar epidural no espaço compreendido entre L1-L2 utilizando agulha hipodérmica de calibre 30mm X 0.80mm. A dose administrada de cada fármaco foi de 5mg/kg de lidocaína e 0.1mg/kg de morfina associados na mesma seringa.

**Grupo G2** - Associação de bupivacaína 0.5% e morfina (10mg/mL). A infusão da solução foi realizada por meio de punção lombar epidural no espaço compreendido entre L1-L2 utilizando agulha de calibre 30mm X 0.80mm. A dose administrada de cada fármaco foi de 2mg/kg de bupivacaína 0,5% e 0.1mg/kg de morfina associados na mesma seringa.

## **5.2 PERIOPERATÓRIO**

### **5.2.1 Avaliação dos parâmetros fisiológicos**

No período pré-anestésico foram avaliadas frequência cardíaca (FC) em bpm utilizando estetoscópio, frequência respiratória (FR) em mpm, por meio da observação dos movimentos respiratórios refletidos na distensão da caixa torácica, pressão arterial não invasiva utilizando monitor multiparâmetro M. Choice com mesmo manguito para todos os pacientes e temperatura retal (TR) utilizando termômetro digital.

Todos os dados foram registrados em fichas anestésicas (apêndice 1) individuais e tabulados para posterior análise estatística.

### **5.2.2 Medicação pré-anestésica e preparo das pacientes**

Após serem pesados os animais receberam medicação pré-anestésica (MPA) por meio de injeção intramuscular de acepromazina na concentração de 0,2%, na dose de 0.1mg/kg. Este derivado fenotiazínico é comumente utilizado como medicação pré-anestésica em Medicina veterinária, promovendo tranquilização leve sem que ocorra “desligamento” do animal do meio ambiente (FANTONI; CORTOPASSI, 2002; VALVERDE et al., 2004)

Dez minutos após MPA, os animais foram submetidos à cateterização da veia cefálica direita para administração de fluidoterapia de manutenção (Cloroeto de sódio a 0,9%) no volume 10mL/kg/h até o retorno da anestesia.

Após a cateterização da veia todas as pacientes receberam bolus intravenoso de propofol na dose de 2mg/kg, objetivando devida sedação para realização da abordagem do espaço epidural. Thurmon et al. (1996), Fantoni et al. (2002), Tussel et al. (2005) e Almeida et al. (2007) referem que por sua indução e recuperação rápida e tranquila e ausência de efeito cumulativo, o propofol é o fármaco mais indicado para sedação associada à realização de técnicas de anestesia regional em pequenos animais.

### **5.2.3 Preparo e realização da anestesia epidural**

Após a tranquilização conferida pela MPA, foi realizada a tricotomia e anti-sepsia da região lombar (L1-L2) utilizando-se PVPI degermante, seguido de álcool 70%, aplicados em uma série de três aplicações. Sequencialmente, os animais eram conduzidos à sala de cirurgia e posicionados em decúbito esternal com os membros pélvicos posicionados para fora da mesa. Após a prática de antisepsia e o devido posicionamento, campo cirúrgico estéril fenestrado era colocado sobre a região lombar

(L1-L2) (Fig 4) e a localização do local de punção foi feita a partir da contagem das vértebras tomando como ponto referencial a apófise espinhosa da primeira e segunda vértebras lombares, na linha média dorsal. O dedo indicador era deslizado no sentido caudal, visando identificar o espaço L1-L2. A abordagem do espaço epidural em segmentos vertebrais lombares torna-se mais difícil devido a angulação dos processos espinhosos ser mais agudo, o orifício luminal ser mais estreito e o espaço epidural ser menor nesta região.



**Figura 4:** Região lombar após tricotomia, antissepsia e colocação do pano de campo.

**Fonte:** arquivo pessoal

Após a localização do espaço, a agulha hipodérmica (calibre 30mm X 0.80mm ) foi inserida em ângulo de 90° com linha média corporal, ultrapassando pele, subcutâneo, musculatura interverbral e ligamento flavo até atingir o espaço epidural. Para abordagem do espaço epidural, a agulha foi inserida obedecendo um ângulo de 90° (Fig 5).



**Figura 5:** Posicionamento da agulha em ângulo de 90° no espaço L1-L2

**Fonte:** arquivo pessoal

Confirmado a localização do espaço epidural por meio do teste da gota pendente (Fig 6), acoplava-se, à agulha a seringa e iniciava-se a aplicação do anestésico de forma lenta, de modo que fosse infundido 1mL a cada 20 segundos, afim de evitar dispersão cranial rápida e exagerada do anestésico. Após o término da aplicação do anestésico local, as pacientes eram mantidas em decúbito esternal e em plano horizontal na mesa, durante todo período de latência de cada associação anestésica, visando obter dispersão uniforme do fármaco e evitando progressão cefálica rápida e exagerada dos fármacos empregados (Fig 7).



**Figura 6:** Teste da gota pendente  
**Fonte :** arquivo pessoal



**Figura 7:** Paciente mantida em posição esternal em plano horizontal durante o período de latência do anestésico  
**Fonte:** arquivo pessoal

### 5.2.4 Avaliação do bloqueio

Enquanto aguardava-se o período de latência do anestésico local, as pacientes retornavam da sedação promovida pelo propofol e permaneceram acordadas (Fig 8) e conscientes durante todo procedimento cirúrgico. Desta forma, a avaliação da analgesia e do relaxamento muscular tornaram-se mais fidedignos, visto que não eram mascarados pelos efeitos de anestésico geral.



**Figura 8:** Paciente acordada no período de latência da anestesia epidural após recuperação da anestesia promovida pelo propofol

**Fonte:** arquivo pessoal

O estímulo nociceptivo padrão, era realizado utilizando uma pinça hemostática Kocher a qual era fechada até a primeira trava da cremalheira por até um tempo máximo de cinco segundos, e aplicado na região das apófises espinhosas no sentido caudocranial, sempre pelo mesmo avaliador.

O bloqueio foi considerado total quando o animal não respondia ao fechamento e travamento da pinça e parcial quando o animal permitia o fechamento da pinça, mas não o travamento da cremalheira. As reações aversivas consideradas como resposta positivas ao estímulo nociceptivo foram direcionar a cabeça em direção ao local estimulado, presença de resposta motora ao estímulo doloroso caracterizada pela movimentação dos membros pélvicos, vocalização e tentativas de mordedura.

Foram considerados bloqueio total e simétrico quando o animal não respondia ao estímulo nociceptivo empregado nos dois antímeros durante o período de latência do anestésico.

A cirurgia dava-se início quando era obtida a absoluta certeza do bloqueio, confirmado pela observação do relaxamento do esfíncter anal (Fig 9) e perda total de atividade motora e sensitiva dos membros pélvicos e região abdominal.



**Figura 9:** Relaxamento do esfíncter anal após epidural  
**Fonte:** arquivo pessoal

### 5.3 OBTENÇÃO DOS DADOS PARA AVALIAÇÃO

A metodologia utilizada para avaliação dos parâmetros fisiológicos estudados consistiu no registro dos resultados individuais obtidos ao longo do tempo, considerando-se vários momentos (M), em que o momento zero (M0) correspondia à aferição dos parâmetros antes da administração dos fármacos; o momento dez (M10), à aferição dos parâmetros aos 10 minutos após a administração da anestesia; o momento vinte (M20), aos vinte minutos de anestesia e momento trinta (M30), aos trinta minutos da anestesia.

A intervenção cirúrgica dos animais dos dois grupos (G1e G2) iniciava-se após um período de 20 minutos contados a partir da aplicação da anestesia epidural, visando obedecer o período de latência dos anestésicos utilizados. O procedimento cirúrgico foi realizado empregando a técnica minimamente invasiva descrita por Moraes (2012).

Para que os animais permanecessem tranquilos, tendo em vista que os mesmos foram mantidos acordados durante o procedimento, foi adotado o acompanhamento do

animal por um dos integrantes da equipe cirúrgica que foi escolhido para permanecer ao lado do animal durante o procedimento cirúrgico oferecendo toques de carinho, que favoreceram muito para que o animal permitisse a realização do procedimento sem sinais de estresse e agitação (Fig 10).



**Figura 10:** acompanhamento da paciente durante o procedimento cirúrgico.

**Fonte:** arquivo pessoal

### **5.3.1 Variáveis fisiológicas analisadas no período trans-anestésico**

5.3.1.1 Frequência cardíaca (FC); mensurada por meio de auscultação dos batimentos cardíacos por minuto, sendo aferidos a cada 10 minutos por um período total de 30 minutos.

5.3.1.2 Frequência respiratória (FR); avaliada por meio da observação dos movimentos respiratórios no arco costal, sendo aferida a cada 10 minutos por um período total de 30 minutos.

5.3.1.3 Pressão arterial sistólica, diastólica e média (PAS, PAD e PAM) (mmHg); aferidas de forma não invasiva utilizando monitor multiparamétrico da marca M-Choice com mesmo manguito para todas as pacientes. Foram realizadas 3 aferições com intervalos de 10 minutos entre cada aferição, totalizando 30 minutos de monitoração. Os resultados dos valores de pressão arterial eram obtidos a partir da média de 3 aferições em cada momento da monitoração, considerado o valor médio para este parâmetro.

5.3.1.4 Temperatura retal (TR); mensurada por meio de termômetro digital em graus Celsius (°C); Para minimizar a interferência da temperatura ambiente, todos os procedimentos cirúrgico foram realizados em sala climatizada, mantendo-se a temperatura em 25 °C. Foram realizadas aferições em intervalos de 10 em 10 minutos por um período total de 30 minutos.

5.3.1.5 Padrão respiratório; por meio de observação visual dos movimentos respiratórios, considerando frequência, profundidade e ritmo respiratório.

### **5.3.2 Qualidade da anestesia**

5.3.2.1 Extensão do bloqueio; mensurada através dos dermatômos, os quais foram avaliados através do teste do panículo produzindo estímulo doloroso com pinça de Kocher ao longo do dorso na região da coluna entre as apófises espinhosas, na região interdigital dos membros pélvicos e na base da unha para observação de perda de reflexo à dor profunda. Também foram realizado pinçamentos na região dorsal ao longo da coluna vertebral e dos membros torácicos para avaliar a ocorrência de extensão cranial do bloqueio. Nos dermatômos vertebrais era considerado a contração da pele como referência para determinar a altura do bloqueio. A progressão cranial do bloqueio foi classificada em número de segmentos vertebrais bloqueadas, contando a partir da última vértebra coccígea até a primeira vértebra cervical.

5.3.2.2 Qualidade do bloqueio sensitivo; por meio de observação visual durante o ato cirúrgico, feita sempre pelo mesmo cirurgião. Para avaliar quantitativamente a qualidade do bloqueio sensitivo foi utilizada Escala Analógica Visual (Fig 12) durante o ato cirurgico, e sempre realizada pelo mesmo observador, colocando o resultado de sua determinação em uma escala de 10mm a 100mm, onde 10mm corresponde a nenhuma

dor e 100mm a pior dor possível (GRINT et al., 2006; FANTONI; CORTOPASSI 2009).

Além disso foi verificada a ausência de sensibilidade dolorosa quando não houver manifestação de dor, a qual era caracterizada por ganidos, tentativas de mordedura, olhar para o abdômen e resposta aversiva ao estímulo doloroso.

**Pior dor possível 100—90—80—70—60—50—40—30—20—10—0 Nenhum**

**Figura 11:** Escala analógica visual (Adaptado de [www.painonline.ch](http://www.painonline.ch))

5.3.2.3 Relaxamento muscular e visceral (RM); foi avaliado por meio de observação visual durante o ato cirúrgico. O cirurgião avaliava o grau de relaxamento das vísceras abdominais no momento de apreensão do primeiro pedículo ovariano, utilizando uma escala de escores, onde o extremo inferior (0), era indicativo de ausência de relaxamento muscular, e o extremo superior (10), como relaxamento muscular total (Fig 13).

**Ausência de RM 0----- 5 ----- 10 RM  
total**

**Figura 12:** Escala de relaxamento muscular

5.3.2.4 Tempo de duração do bloqueio sensitivo e motor; foram avaliados a partir da perda do reflexo motor nos membros pélvicos até o início de resposta ao estímulo doloroso e dos primeiros movimentos.

#### 5.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados numéricos obtidos referentes às aferições das FC, FR, PAM, TR, extensão do bloqueio e tempo de duração do bloqueio sensitivo e motor foram tabulados e avaliados estatisticamente por meio da Análise da Variância (ANOVA) seguida pelo teste de Tukey para avaliação das diferenças dos parâmetros obtidos ao longo do tempo entre os dois protocolos anestésicos, e quando comparados aos resultados obtidos das

aferições das FC, FR, PAM, e TR antes do protocolo anestésico (M0). Este foi considerado como controle, com as variáveis encontradas ao longo do período trans-anestésico, nos tempos M10, M20, M30. Foi considerado como diferença significativa quando  $p < 0,01$  e  $p < 0,05$ . Para análise dos resultados foi utilizado o software BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007). Foram elaborados gráficos do tipo Box-Plot a fim de representar simultaneamente as médias aritméticas, os desvios padrões e as amplitudes (valores mínimos e máximos) dos dados obtidos (AYRES et al., 2008)

Para as medidas referentes à qualidade da anestesia que inclui, qualidade do bloqueio sensitivo, relaxamento muscular e padrão respiratório foi aplicado estatística descritiva em percentual, considerando as médias, desvios padrões e erros padrões.

## **6 RESULTADOS**

### **6.1 PARÂMETROS FISIOLÓGICOS**

#### **6.1.1 Frequência cardíaca (FC)**

Os valores mínimo, máximo as médias e o desvio padrão obtidos da frequência cardíaca dos grupos experimentais nos momentos avaliados estão representados na tabela 1. Quanto aos resultados obtidos da FC nos momento avaliados, foi observado diferença significativa nos dois grupos avaliados quando comparada com o momento pré-anestésico (M0) ( $p < 0,01$  e  $p < 0,05$ ).

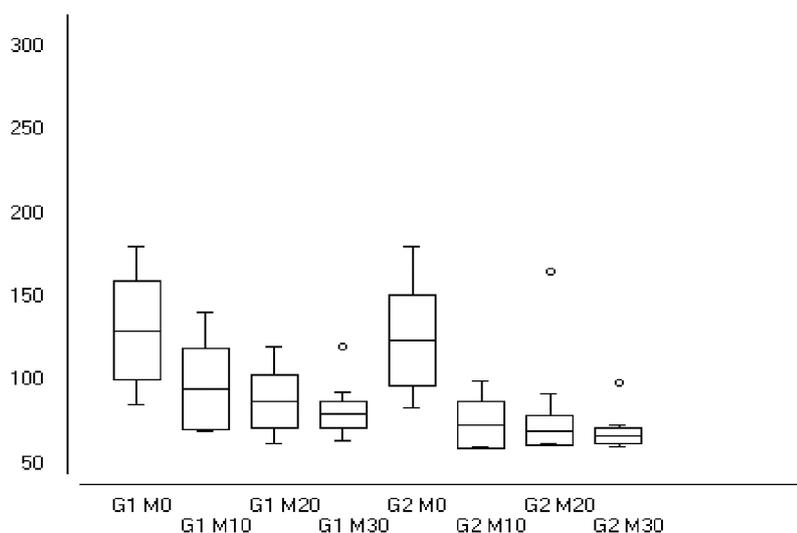
No entanto, foi verificado que não houve que diferença significativa no que diz respeito ao comportamento da FC ao longo do tempo, quando comparada aos momentos avaliados (M10, M20, M30) de cada grupo e entre os dois grupos.

Foi verificado que os valores médios da FC nos grupo G1 e G2 mostraram-se diminuídos após anestesia epidural em todos os momentos avaliados quando esses foram comparados com o M0, em cada grupo, apesar da redução no número de batimentos por minuto, ao longo do tempo, as FC permaneceram dentro dos limites fisiológicos aceitáveis para cães (60 a 120bpm, dependendo do porte) de acordo com citações de Massone (2011). As tendência dos valores máximo, mínimo e as médias estão também estão representados no gráfico da figura 14..

**Tabela 1** – Resultados de ANOVA seguida do teste de Tukey do período pré-anestésico (M0) e dos momentos de aferições da frequência cardíaca (FC) mostrando as médias, desvio padrão, valores mínimo, máximo nos grupos G1 e G2.

Momentos Avaliados	FC (bpm)					
	G1		G2		G2	
	Média±DP	Média±DP	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
<b>M0</b>	129.80±29.49Aa	123.90±27.34Aa	180.00	86.00	180.00	84.00
<b>M10</b>	94.60±24.33Bb	73.40±14.42Bb	141.00	70.00	100.00	60.00
<b>M20</b>	87.60±16.27Bb	79.60±31.16Bb	120.00	62.00	165.00	62.00
<b>M30</b>	83.70±14.94Bb	70.20±11.06Bb	120.00	64.00	99.00	60.00

Dentro de cada grupo, momentos seguidos de letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ) no teste de Tukey. Letras maiúsculas iguais na mesma linha significa não haver diferença estatística entre os grupos, pelo mesmo teste.



**Figura 13:** Gráfico Box-Plot da FC com base nas médias, valores máximos e mínimos do parâmetro avaliado nos grupos G1 e G2.

### 6.1.2 Frequência respiratória (FR)

Os valores mínimo, máximo, as médias e o desvio padrão obtidos da frequência respiratória nos dois grupo experimentais nos momentos avaliados estão representados na tabela 2, e conforme pode ser verificado, houve ocorrência de apneia aos 10 minutos após anestesia epidural em 2 animais (20%) do grupo G1, retornando a ventilação espontânea após 5 minutos da instalação da parada respiratória.

Semelhante ao que ocorreu com a FC, os resultados obtidos da FR, nos momento avaliados, também demonstraram diferença significativa nos dois grupos avaliados quando comparados os M10, M20 e M30 com os momentos pré-anestésicos (M0)

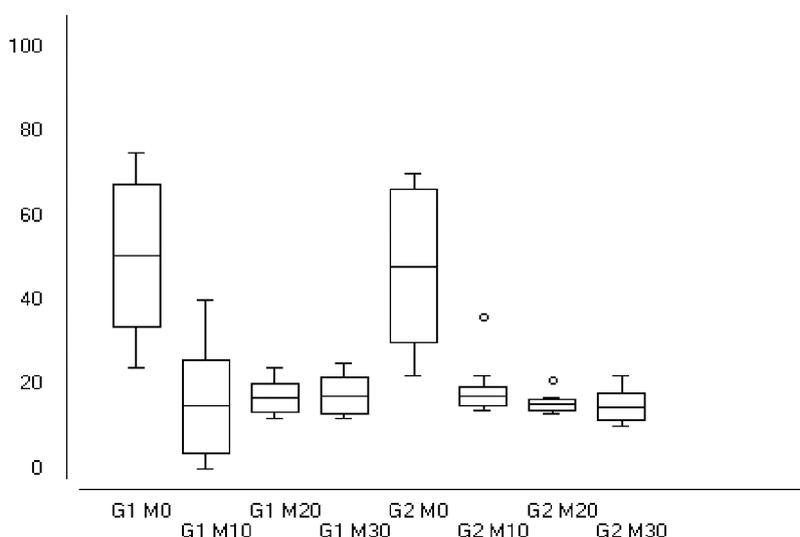
( $p < 0,01$ ) de cada grupo e não diferiram entre os momentos avaliados (M10, M20, M30) no mesmo grupo.

Foi observado que a FR apresentou-se diminuída após anestesia epidural em todos os momentos avaliados quando essa foi comparada com o M0, entretanto, ressalta-se que os valores médios obtidos encontravam-se dentro dos limites aceitáveis para a espécie estudada (entre 10 a 40mov./min) conforme citada por Massone (2011). As tendência dos valores máximo, mínimo e as médias estão também estão representados nos gráfico da figura 15.

**Tabela 2** – Resultados de ANOVA seguida do teste de Tukey do período pré-anestésico (M0) e dos momentos de aferições da frequência respiratória (FR) mostrando as médias, desvio padrão, valores mínimo, máximo nos grupos G1e G2.

Momentos Avaliados	FR (mpm)					
	G1		G2		G2	
	Média±DP	Média±DP	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
M0	50.60±16.92Aa	48.10±18.12Aa	75.00	24.00	70.00	22.00
M10	14.90±11.14Bb	19.10±6.31Bb	40.00	00.00	14.00	14.00
M20	16.90±3.38Bb	15.80±2.256Bb	24.00	12.00	13.00	13.00
M30	17.40±4.22Bb	14.80±3.22Bb	25.00	12.00	10.00	10.00

Dentro de cada grupo, momentos seguidos de letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ) no teste de Tukey. Letras maiúsculas iguais na mesma linha significa não haver diferença estatística entre os grupos, pelo mesmo teste.



**Figura 14:** Gráfico Box-Plot da FR com base nas médias, valores máximos e mínimos do parâmetro avaliado nos grupos G1 e G2

### 6.1.3 Pressão arterial (PAS, PAD e PAM)

Ao analisar o comportamento da pressão arterial sistólica, diastólica e média observou-se que não houve diferença estatística significativa pelo teste de Tukey, em nenhum dos momentos avaliados no mesmo grupo e entre os dois grupos avaliados (G1xG2) conforme resultados podem ser verificados nas tabelas 3, 4 e 5.

Foi observado que os parâmetros referentes à PAS, PAM e PAD, se mantiveram dentro dos limites normais aceitáveis para espécie, nos animais dos dois grupos avaliados, que de acordo com Tranquilli, Thurmon e Grimm (2013) encontram-se, respectivamente entre 100 a 140 mmHg, 80 a 120 mmHg e 60 a 100 mmHg.

Os valores mínimo, máximo, as médias e o desvio padrão obtidos da PAS, PAM e PAD nos dois grupo experimentais nos momentos avaliados estão também representados na tabela 3, 4 e 5 e as tendência dos valores máximo, mínimo e as médias da PAS, PAM e PAD estão também estão representados nos gráficos nas figura 16, 17 e 18.

**Tabela 3.** Resultados de ANOVA seguida do teste de Tukey do período pré-anestésico (M0) e dos momentos de aferições pressão arterial sistólica (PAS) mostrando as médias, desvio padrão, valores mínimo, máximo nos grupos G1e G2

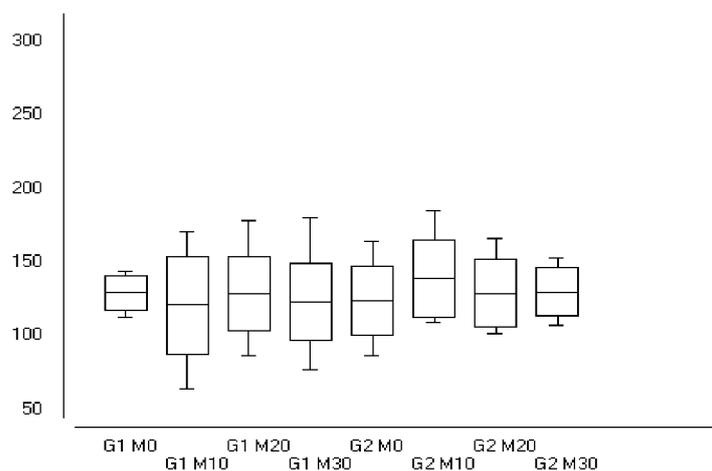
Momentos Avaliados	PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA (PAS)							
	G1		G2		G1		G2	
	Média±DP	Média±DP	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
<b>M0</b>	129.30±11.79	123.80±23.54	144.00	113.00	164.00	87.00		
<b>M10</b>	120.80±33.15	139.30±26.25	171.00	64.00	185.00	109.00		
<b>M20</b>	128.60±25.10	129.10±22.92	178.00	87.00	166.00	102.00		
<b>M30</b>	123.40±26.19	130.10±16.66	180.00	77.00	153.00	107.00		

**Tabela 4.** Resultados de ANOVA seguida do teste de Tukey do período pré-anestésico (M0) e dos momentos de aferições pressão arterial média (PAM) mostrando as médias, desvio padrão, valores mínimo, máximo nos grupos G1e G2

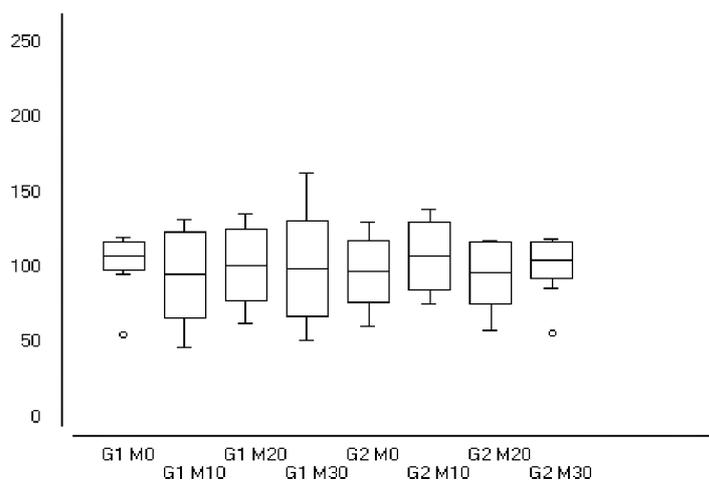
Momentos Avaliados	PRESSÃO ARTERIAL MÉDIA (PAM)							
	G1		G2		G1		G2	
	Média±DP	Média±DP	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
<b>M0</b>	102.30±18.79	97.60±20.37	120.00	55.00	130.00	61.00		
<b>M10</b>	95.20±28.91	107.60±22.31	132.00	47.00	139.00	76.00		
<b>M20</b>	101.70±23.62	96.90±20.53	101.00	63.00	118.00	58.00		
<b>M30</b>	99.70±31.80	100.00±19.07	99.70	52.00	119.00	56.00		

**Tabela 5.** Resultados de ANOVA seguida do teste de Tukey do período pré-anestésico (M0) e dos momentos de aferições pressão arterial diastólica (PAD) mostrando as médias, desvio padrão, valores mínimo, máximo nos grupos G1e G2

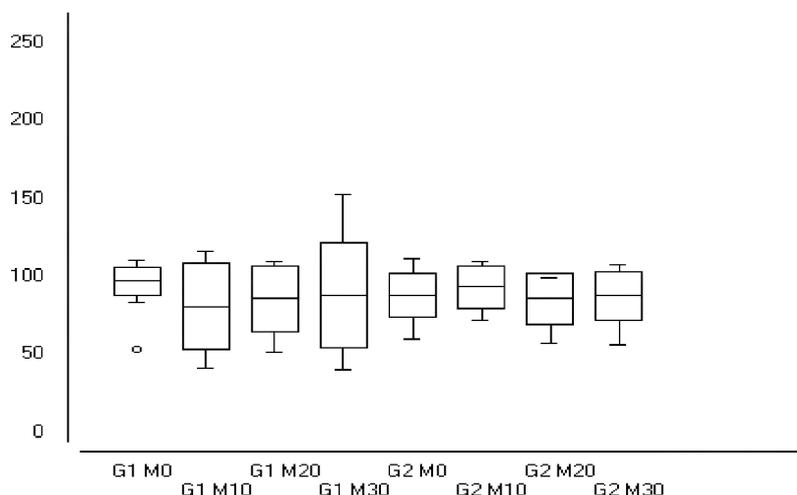
Momentos	PRESSÃO ARTERIAL DIASTÓLICA (PAD)					
	G1		G2		G2	
Avaliados	Média±DP	Média±DP	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
<b>M0</b>	97.70±16.38	88.00±14.39	111.00	53.00	112.00	60.00
<b>M10</b>	81.00±27.32	93.40±13.84	116.00	41.00	110.00	72.00
<b>M20</b>	85.80±21.31	85.80±15.99	110.00	52.00	99.00	57.00
<b>M30</b>	88.200±33.75	87.70±15.75	153.70	40.00	108.00	56.00



**Figura 15:** Gráfico Box-Plot da PAS com base nas médias, valores máximos e mínimos do parâmetro avaliado nos grupos G1 e G2



**Figura 16:** Gráfico Box-Plot da PAM com base nas médias, valores máximos e mínimos do parâmetro avaliado nos grupos G1 e G2



**Figura 17:** Gráfico Box-Plot da PAD com base nas médias, valores máximos e mínimos do parâmetro avaliado nos grupos G1 e G2.

#### 6.1.4 Temperatura retal (TR)

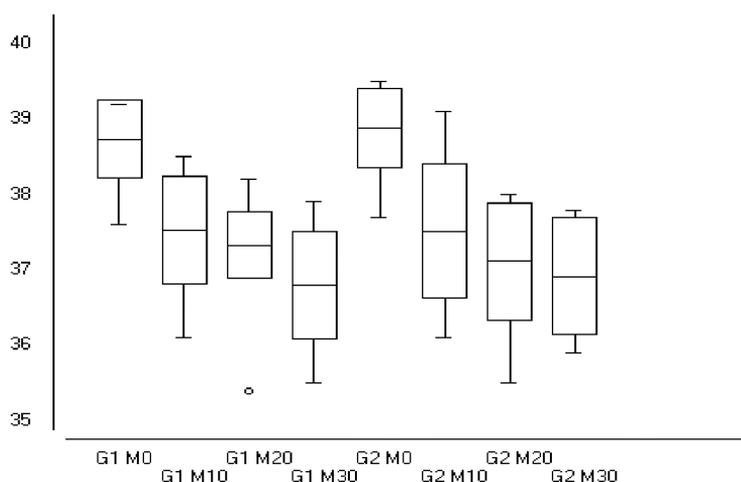
Na avaliação do comportamento da temperatura retal (TR) foi observado que a mesma apresentou diferença significativa ( $p < 0,01$ ) pelo teste de Tukey, nos momentos avaliados (M10, M20, M30) quando estes foram comparados com o momento pré-anestésico (M0) de cada grupo e não deferiu quando comparados entre os grupos (G1 e G2) conforme representado na tabela 6.

Foi também observado, nos animais pertencentes aos G1 e G2, que conforme o tempo ia passando a TR ia diminuindo. Os valores mínimo, máximo e a médios obtidos na TR dos animais, estão representadas no gráfico da figura 19. Os valores mínimo, máximo, as médias e o desvio padrão obtidos na aferição deste parâmetro nos grupos G1 e G2 estão demonstrados também na tabela 5.

**Tabela 6.** Resultados de ANOVA seguida do teste de Tukey do período pré-anestésico (M0) e dos momentos de aferições temperatura retal (TR) mostrando as médias, desvio padrão, valores mínimo, máximo nos grupos G1 e G2

Momentos Avaliados	TEMPERATURA RETAL (TR)					
	G1		G2		G2	
	Média±DP	Média±DP	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
<b>M0</b>	38.74±0.50Aa	38.88±0.51Aa	39.20	37.60	39.50	37.70
<b>M10</b>	37.53±0.70Bb	37.52±0.88Bb	38.50	36.10	39.50	36.10
<b>M20</b>	37.14±0.73Bb	37.11±0.78Bb	38.00	35.40	38.00	35.50
<b>M30</b>	36.80±0.71Bb	36.92±0.77Bb	37.80	35.50	37.80	35.90

Dentro de cada grupo, momentos seguidos de letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ) no teste de Tukey. Letras maiúsculas iguais na mesma linha significa não haver diferença estatística entre os grupos, pelo mesmo teste.



**Figura 18:** Gráfico Box-Plot da T°C com base nas médias, valores máximos e mínimos da TR nos grupos G1 e G2.

### 6.1.5 Padrão respiratório

Para a avaliação desse parâmetro foram considerados frequência, profundidade e ritmo respiratório. Os valores obtidos da avaliação foram dados em percentual (%) empregando estatística descritiva.

Durante a avaliação deste parâmetro foi observado que a frequência respiratória esteve normal em todo transcurso anestésico em 80% dos animais do grupo G1 e em 100% dos animais no G2. O momento de apneia observado em 20% dos animais do grupo G1 ocorreu nos primeiros 10 minutos após anestesia epidural.

Em relação à profundidade respiratória, foi observado que em 10% dos animais do grupo G1 apresentaram respiração com padrão profundo, e se manteve normal nos 90% restante do grupo durante todo trans-anestésico. No entanto, no grupo G2 foi observado que em 100% dos animais apresentou-se normal.

No que tange ao comportamento do ritmo respiratório, foi observado que este manteve-se regular nos grupos G1 e G2 em todo período trans-anestésico.

## 6.2 QUALIDADE DA ANESTESIA

### 6.2.1 Extensão do bloqueio

A extensão do bloqueio foi avaliada com base nos segmentos vertebrais bloqueados, sendo estes contados a partir da última vértebra coccígea até a primeira vértebra cervical.

Foi observado que nos animais pertencentes ao grupo G1, o bloqueio sensitivo se estendeu até a 1ª vértebra torácica (T1) em 10% dos animais e em 90% dos animais se estendeu até a 4ª vértebra torácica (T4).

Nos animais do grupo G2 o bloqueio se estendeu até a 1ª vértebra torácica (T1) verificado em 80% dos animais e em 20% dos animais se estendeu até 7ª vértebra cervical (C7).

Constatou-se diferença significativa ( $p < 0,01$ ) pelo teste de Tukey, dos números de segmentos vertebrais bloqueados nos grupos avaliados. O número mínimo, máximo, a média e o desvio padrão dos segmentos vertebrais bloqueados nos grupos avaliados estão representados na tabela 7.

**Tabela 7:** Resultados dos valores mínimo, máximo, média e desvio padrão obtido pela aplicação do teste ANOVA utilizando o pós-teste Tukey para comparação do número de segmentos vertebrais bloqueados nos grupos G1 e G2.

Valores	G1	G2
Mínimo	20	20
Máximo	23	24
Média	20.3	23.2
Desvio padrão	0.95	0.42

### 6.2.2 Qualidade do bloqueio sensitivo

A qualidade da analgesia foi avaliada durante o transoperatório pelo cirurgião. Para avaliação deste parâmetro foi utilizado uma Escala Analógica Visual, sempre verificado pelo mesmo avaliador. Os valores obtidos da avaliação foram transcritos em percentual (%) empregando estatística descritiva .

Foi verificado que o bloqueio sensitivo foi completo e analgesia foi total em 100% dos animais nos dois grupos avaliados somente com o emprego da anestesia epidural sem a necessidade de suplementação com anestésico geral. A cirurgia foi realizada em todos os animais dos dois grupos com máximo de conforto analgésico, e mesmo tendo sido mantidas acordadas, nenhuma das pacientes manifestaram sinais de desconforto ou dor e nem reações aversivas ao estímulo cirúrgico.

### **6.2.3 Relaxamento muscular e visceral**

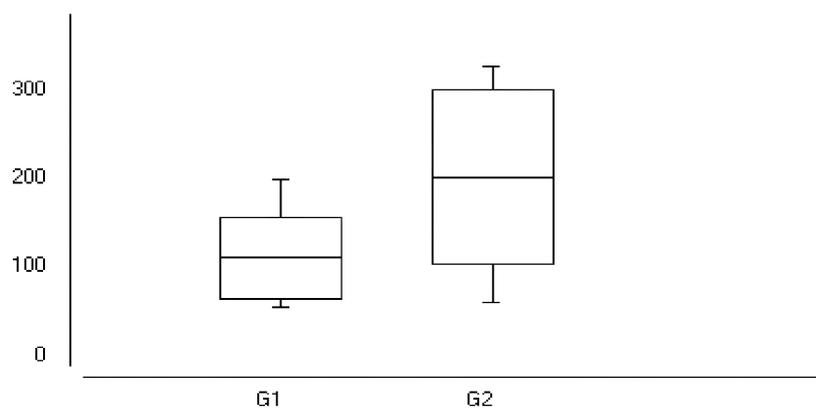
O grau de relaxamento muscular foi avaliado por meio de observação visual durante o ato cirúrgico, sempre pelo mesmo avaliador. O cirurgião avaliava o grau de relaxamento das vísceras abdominais no momento de apreensão do primeiro pedículo ovariano, utilizando uma escala de escores. Os valores obtidos da avaliação foram dados em percentual (%) empregando estatística descritiva.

Foi verificado relaxamento muscular total em 100% dos animais nos dois grupos avaliados somente com emprego da anestesia epidural. A cirurgia foi realizada com o máximo grau de relaxamento da musculatura, e em nenhuma das pacientes foi verificado sinais de evisceração ou contração da musculatura abdominal durante o procedimento confirmando tanto a analgesia como o relaxamento muscular suficientes para a realização de OSH com a técnica anestésica testada.

### **6.2.4 Tempo de duração do bloqueio sensitivo e motor**

O tempo de bloqueio sensitivo e motor foi avaliado a partir da ausência de sensibilidade dolorosa ao estímulo nociceptivo padrão, ausência de tônus muscular e atividade motora nas regiões caudais, abdominal e ao longo do dorso dos animais quando eram aplicados estímulo doloroso nessas regiões, até o retorno dos primeiros movimentos diante de estímulo nociceptivo.

Foi aplicado testes de análise de variância ANOVA para avaliação deste parâmetro, o qual ter demonstraram havido diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os grupos G1 e G2, demonstrando que os tempos de bloqueio sensitivo e motor variaram bastante entre os grupos avaliados, estando em média de 109 minutos para o grupo G1 e 200 minutos para o grupo G2, conforme representado no gráfico da figura 20. Os valores máximo, mínimo, a média e o desvio padrão estão representados na tabela 8.



**Figura 19:** Gráfico Box plot do tempo de duração do bloqueio sensitivo e motor com base nas médias, valores máximos e mínimos de tempo em minutos nos grupos G1 e G2.

**Tabela 8** – Resultados do tempo de duração do bloqueio no G1 e G2

Valores	G1	G2
Mínimo	55	60
Máximo	198	327.
Média	109.8	200.8
Desvio padrão	46.57	98.37

## 7 DISCUSSÃO

### 7.1 Experimentos pilotos realizados

Em anestesia veterinária, a literatura comumente cita doses de fármacos em miligramas por quilo (mg/kg) pela grande variabilidade dos tamanhos de animais das diferentes espécies, nas quais os anestesistas se deparam. Além disso existe uma grande variabilidade de doses de anestésicos locais usados em anestesia epidural, as quais são determinadas principalmente em função da altura do bloqueio desejado. Tratando-se de um bloqueio anestésico alto, como o que é promovido pela anestesia epidural lombar, fez-se, portanto, necessário a realização de experimento piloto, visando estabelecer as doses de lidocaína e bupivacaína associado à morfina aplicadas no espaço compreendido entre L1-L2. Portanto, na elaboração do presente estudo, o experimento foi conduzido inicialmente em cães pilotos, nos quais optou-se iniciar a anestesia empregando a menor dose citada na literatura para lidocaína e bupivacaína nas concentrações 2% e 0.5% respectivamente, até a que fosse obtida a dose ideal para os dois grupos estudados, considerando a dose ideal, aquela que permitisse o procedimento

cirúrgico (OSH) sem o requerimento de anestesia geral adicional e que mantivesse a paciente acordada.

As variações de doses nos diferentes grupos experimentais foram de 2, 4 e 5 mg/kg para o grupo de animais anestesiados com lidocaína 2% e 0,5, 1 e 2 mg/kg para o grupo de animais anestesiados com bupivacaína 0,5%. Nos dois grupos foi incrementado a morfina na dose de 0,1mg/kg associada ao anestésico local. O experimento piloto foi executado, então, em 6 animais, sendo divididos 3 animais por cada grupo. Por ocasião seria designado como dose padrão ideal aquela que promovesse total analgesia da região abdominal e bloqueio motor completo da porção caudal do corpo dos animais avaliados, sem interferir, portanto, grandiosamente na atividade cardiorrespiratória.

Foi considerado dose ineficiente aquela que promoveu bloqueio sensitivo e motor parcial, caracterizado pela perda parcial de sensibilidade dolorosa ao estímulo nociceptivo padrão, e pela presença de atividade motora dos membros pélvicos, fato este observado em animais anestesiados com doses mais baixas dos anestésicos locais, determinado assim, que as doses ideais fossem de 5mg/kg de lidocaína e 2mg/kg de bupivacaína.

Os procedimentos adotados na metodologia acima descrita, só se tornaram métodos após a obtenção de resultados com a realização dos pilotos, por isso, descritos na discussão.

## **7.2 Associação de anestésico com opióide**

A aplicação de anestésico local e opióide em espaço neural visando analgesia em uma determinada região corporal ou órgãos, é uma prática que vem sendo empregada há um século, entretanto dificuldade em demonstrar evidências claras do sinergismo, ou mesmo o efeito aditivos com infusões combinadas de opióide/anestésicos locais administrados pela via epidural pode estar relacionada ao uso de cateteres peridurais lombares em muitos estudos clínicos.

Os cateteres peridurais lombares, dependendo do local da cirurgia podem fornecer a solução anestésica muito distante do sítio na medula espinhal (BURGESS et al., 1994). Há vários estudos comparando o uso de opióide por via epidural associado ou não com anestésicos locais. Os resultados têm sido frequentemente conflitantes e sua interpretação difícil devida a uma variedade de fatores. Além disso, o escore para

avaliação da dor esta longe de ser preciso e frequentemente esta sujeito a vieses do observador (MAHON et al., 1999).

No presente estudo optou-se por associar o anestésico local ao um analgésico opióide (morfina), tendo em vista que a intensidade e a duração da analgesia obtida por injeção epidural de opióides podem ser aumentadas conforme descrito por Ishy, et al., (2002). Tal efeito, segundo os mesmo autores, deve-se ao fato de que a associação de um agente opióide a um anestésico local pela via peridural promove certo grau de sinergismo, sendo normalmente observada sedação. De acordo com Valadão, Duque e Farias (2002) a injeção simultânea de anestésicos locais e opióides pode oferecer vantagens, já que o anestésico local produz bloqueio imediato, tanto sensitivo como motor, aliviando a dor e favorecendo, posteriormente, a ação analgésica de longa duração do opióide, efeito este favorável no pós-operatório imediato. Pereira; Oliveira e Cecatti (1999) referiram que a analgesia produzida pela combinação epidural de anestésico local e opióides é de grande utilidade em obstetrícia.

### **7.3 Variáveis fisiológicas**

#### **7.3.1 Frequência cardíaca**

Na análise da frequência cardíaca verificou-se que houve diminuição deste parâmetro nos dois grupos avaliados aos 10,20 e 30 minutos da realização da anestesia epidural, quando estes momentos foram comparados com o momento pré-anestésico (M0), porém apesar de ter sido observado diminuição nos valores desta variável, estes se mantiveram dentro limites considerados normais para a espécie estudada (70 a 120 bpm) de acordo Massone (2003).

Tais resultados eram esperados e comprovam o bloqueio autonômico provocado pela anestesia epidural, possivelmente está redução é devida a diminuição do tônus simpático causado pelo anestésico local, o que está de acordo com descrito por Peters et al., (1990); Bernads (2004) e Goulart (2005), que referem maior diminuição de valores hemodinâmicos, quanto mais alto for o bloqueio.

Conforme citado por Blomberg e Ricksten (1988) o bloqueio simpático promove redução na pré-carga, na resistência vascular sistêmica e diminuição da contratilidade do miocárdio, secundário ao bloqueio das fibras simpáticas para o coração que partem da medula espinhal ao nível de 1ª vértebra torácica (T1) e 4ª vértebra torácica (T4). No entanto, diminuição da FC não ocorreu de forma exarcebada, e ao

analisar estes resultados observou-se que os mesmos são corroborados pelo descritos por Intelizano et al., (2002) e Massone (2003) que relatam que a anestesia epidural apresenta maior segurança, principalmente por ocasionar menor alteração cardiovascular quando comparada com anestesia geral.

### 7.3.2 Frequência respiratória

Ao analisar o comportamento da frequência respiratória observou-se que está esteve diminuída nos dois grupos avaliados aos 10, 20 e 30 minutos da realização da epidural, quando comparados com o momento pré-anestésico (M0). Embora tenha sido observado diminuição no número de movimentos respiratórios por minuto nos momentos de avaliação, estes permaneceram dentro dos limites normais para cães e constantes durante o transcurso da anestesia, estes resultados estão de acordo com o que foi descrito por Intelizano et al. (2002) e Massone (2003) comprovando que a anestesia epidural promove mínimos efeitos na função respiratória e ainda com os descritos por Valadão, Duque e Farias (2002) onde citaram que a depressão respiratória torna-se progressiva à medida que o bloqueio começa a atingir os espaços torácicos, mas apesar disso a ventilação não é interrompida até que haja o comprometimento do nervo frênico, o qual emerge da vértebra cervical C3 a C5 para inervar o diafragma. Groeben (2006) refere que tanto a anestesia epidural lombar como a torácica interferem no sistema respiratório em diversas maneiras, cita ainda que atividade coordenada dos músculos da caixa torácica é necessária para a inspiração normal e o bloqueio motor destes músculos podem interferir na função ventilatória.

Desta forma constatou-se que a técnica de anestesia epidural lombar empregada neste estudo mostrou-se eficiente para o procedimento cirúrgico proposto e interferiu minimamente na atividade respiratória nos grupos avaliados, apesar de ter sido verificado que 20% dos animais apresentaram apneia transitória imediata à aplicação da anestesia epidural. Este achado está de acordo com o que foi descrito por Veering et al., (2000) como sendo um efeito atribuído a progressão cefálica rápida e exagerada do anestésico local aplicado na via neuroaxial, desta forma atingindo raízes nervosa mais altas levando ao surgimento de desordem na atividade respiratória, devido ao bloqueio de fibras simpáticas torácicas e cervicais, responsáveis pela inervação da musculatura intercostal e do diafragma, hipótese está confirmada pela citações de KO et al, (2003). Em contrapartida, no grupo G2 pode-se constatar que todos os animais avaliados

apresentaram pequena redução nos movimentos respiratórios, no entanto os animais permaneceram respirando espontaneamente, mesmo que tenha sido observado bloqueio até metâmeros cervicais (C7). Sabe-se que o bloqueio a nível cervical pode acometer as raízes responsáveis pela formação do nervo frênico (C3-C4-C5) e conseqüentemente repercutir na atividade diafragmática, no entanto Stevens et al., (1998) ao verificarem testes em humanos hígidos e realizando avaliações espirométricas da dinâmica respiratória indicaram alterações discretas na respiração de pacientes que tiveram paralisia diafragmática e conforme citado por Urmeý e McDonald (1998), alteração na função diafragmática ocasiona diminuição do volume corrente porém não leva à insuficiência respiratória.

### 7.3.3 Pressão arterial sistólica, diastólica e média (PAS, PAM e PAD)

Ao analisar o comportamento da pressão arterial sistólica, diastólica e média verificou-se que não houve repercussões das anestésias epidurais realizadas sobre os parâmetros hemodinâmicos. Este achado discorda dos mencionados por Kopacz et al., (2000) que em estudos empregando levobupivacaína 0,75% mesmo associada ao vasoconstritor em anestesia epidural lombar, observaram redução na pressão arterial sistólica em aproximadamente 30% dos pacientes.

Os resultados encontrados também diferiram dos descritos por Bergamaschi et al., (2005) que ao utilizarem bupivacaína em anestesia epidural lombar de mulheres verificaram diminuição em 23% na pressão arterial média das pacientes. Entretanto, no estudo realizado por Hirabayashi et al., (1996) utilizando lidocaína 2%, foi verificado que a redução da pressão arterial foi maior nos animais que receberam anestesia epidural torácica do que os receberam anestesia epidural lombar.

### 7.3.4 Temperatura retal (°C)

Os achados observados neste trabalho quer sejam de diminuição na temperatura retal dos animais pertencentes aos grupos G1 e G2, são corroborados pelas citações de Matsukawa et al., (1995) onde os mesmos referem que anestesia epidural pode prejudicar o controle da termorregulação. De acordo com Tranquilli, Thurmon e Grimm (2013), por causa da perda do gradiente de temperatura interna e periférica, há diminuição do centro termorregulador, redução inevitável da temperatura corpórea

interna durante a anestesia e a cirurgia. Esses mesmos autores, referem também, que a temperatura retal costura manter-se inalterada durante a anestesia epidural em cães e que, quando ocorre, pode ser consequência da redistribuição de calor no corpo.

Por outro lado, Peters et al. (1988) relataram que a anestesia epidural causa bloqueio autonômico por agir na cadeia paravertebral lateral simpática, causando vasodilatação da região, o que ocasiona o sequestro de sangue e consequentemente aumento de temperatura regional. Em outro estudo mais recente realizado por Freire (2008) onde foi realizada anestesia epidural com bupivacaína o aumento da temperatura de L3 até T11 e não em L6 foi atribuído à segmentação da dispersão da bupivacaína no espaço epidural, onde regiões mais caudais não foram bloqueadas.

No presente trabalho a diminuição na TR pode também estar relacionada com a ação da acepromazina conforme referiu Geiser (1990) apud Fantoni et al. (1999), já que este fármaco promove a redução na temperatura corporal e ainda por Cassu et al. (2008) e Franco et al. (2002) que complementaram relatando que a promoção de discreta redução da temperatura retal ao longo do período pode ser atribuída à ação vasodilatadora e depressora dos mecanismos termorreguladores do hipotálamo promovidos pela acepromazina e Adams (2003) que referiu a diminuição na TR causada por este agente como podendo persistir por mais de 4 horas.

Apesar da TR ter se apresentado diminuída, esta não ofereceu riscos para os animais, visto que Haskins (1997) referiu que somente temperaturas menores que 34 °C causariam redução na necessidade de anestésicos, embotamento cerebral e recuperação anestésica mais prolongada, e de acordo com o Manual Merck (2008) uma temperatura corpórea inferior a 31,1 °C (hipotermia) reduziria a atividade cerebral até chegar ao estupor ou ao coma.

### 7.3.5 Padrão respiratório

Na avaliação desse parâmetro foram considerados frequência, profundidade e ritmo respiratório. No que tange a frequência respiratória, pôde-se constatar que todos os animais avaliados apresentaram pequena redução nos movimentos respiratórios e permaneceram respirando sem dificuldade e se apresentaram com as mucosas normocoradas em todo transcurso anestésico, e a frequência respiratória apesar de ter se apresentada reduzida manteve-se dentro dos limites considerado normais a para a espécie

No entanto foi observado momento de apneia minutos após anestesia epidural no grupo G1. Estes resultados estão de acordo Brown (1996) e Bernads (2006) que refere que bloqueios altos associados à paralisia dos músculos abdominais e intercostais podem impedir as funções ventilatórias, requerendo expiração ativa.

Foi constatado que no grupo da bupivacaína e morfina a extensão cranial do bloqueio alcançou metâmero cervical (C7), porém não foi observado sinais de desconforto respiratório nos animais deste grupo. Sabe-se que o bloqueio a nível cervical pode comprometer as raízes responsáveis pela formação do nervo frênico (C3-C4-C5) e conseqüentemente repercutir na ação diafragmática, que tem grande importância na mecânica respiratória, no entanto de acordo com Stevens (1998) em avaliações espirométricas da dinâmica respiratória indicaram alterações discretas na função respiratória em pacientes hígidos submetidos a paralisia diafragmática.

De acordo com os resultados obtidos no presente a função do nervo frênico não foi bloqueado pela bupivacaína e morfina visto que o segmento vertebral mais alto alcançado pelo bloqueio foi C7. No entanto no grupo anestesiado com lidocaína e morfina foi evidenciado apneia em 2 animais (20%), este efeito foi atribuído ao bloqueio transitório do nervo frênico. Nesses animais foi instituída ventilação mecânica controlada até o retorno da respiração espontânea, que aconteceu em torno de 5 minutos depois. Valadão et al. (2002) ressaltam que a depressão respiratória precoce pode ter menor importância que a depressão tardia, quando a injeção epidural for realizada antes da cirurgia, já que, nesse caso, o paciente estará sendo monitorizado continuamente.

A respeito da profundidade respiratória foi observado que está manteve-se normal em 90% dos animais do grupo G1 e em apenas 10% foi observado respiração com característica mais profunda. Enquanto no que G2 100% dos animais apresentou profundidade respiratória dentro da normalidade.

Imbelonni (1988) refere que a frequência, a profundidade e o padrão respiratório são controlados pelo diafragma, músculos intercostais e outros músculos acessórios, e de acordo com Groeben (2006) a anestesia epidural lombar e torácica interferem com sistema respiratório de várias maneiras. Menciona também que a atividade coordenada dos músculos da caixa torácica é necessária para inspiração normal. O mesmo autor reforça que o bloqueio motor destes músculos podem interferir na função ventilatória.

Sobre a avaliação do ritmo respiratório, constatou-se que os animais dos grupos avaliados apresentaram ritmo respiratório normal, confirmando que apesar do bloqueio epidural realizado ter sido alto, este não interferiu no ritmo respiratório. Apesar da

função respiratória ter sido afetada pela anestesia epidural, os resultados clínicos mostraram que estas desordens trouxeram repercussões pouco significantes para o organismo.

## **7.4 Qualidade da anestesia**

### **7.4.1 Extensão do bloqueio**

O número de segmentos vertebrais insensibilizados pela lidocaína e morfina (G1) foi menor, estatisticamente, quando comparado com observado com a bupivacaína e morfina (G2). Nos animais do G2 a extensão do bloqueio atingiu níveis mais craniais, chegando até vértebra 7<sup>a</sup> vértebra cervical (C7), enquanto nos do G1 animais anestesiados com lidocaína, o segmento vertebral mais alto atingido pelo bloqueio foi até 1<sup>a</sup> vértebra torácica (T1).

Nos dois grupos avaliados foi verificado que a dispersão do anestésico local também atingiu segmentos caudais, observado pelo relaxamento do esfíncter anal, perda da sensibilidade dolorosa ao estímulo nociceptivo nos membros pélvicos e nos testes sensibilidade de panículo ao longo da coluna vertebral até os últimos segmentos sacrococcígeos, confirmando desta forma, que o bloqueio anestésico promovido tanto pela associação de morfina com lidocaína como a bupivacaína e morfina atingiram níveis extensos e bem distantes do sítio de punção (L1-L2).

O achado difere do que foi citado Hotvedt e Refsum (1986) e ainda pelo o que foi descrito por Yuan et al. (1998) que na anestesia epidural torácica e lombar a dispersão do anestésico ocorre de forma segmentar atingindo do ponto de injeção em direção cranial e caudal dependendo do posicionamento do bixel da agulha. Freire (2008) ao avaliar a dispersão da bupivacaína diluída em solução de azul de metileno aplicados por via epidural por meio de colocação do cateter, constatou que o bloqueio atingido pelo anestésico foi essencialmente cranial, confirmado pela presença da mancha na medula dos cães somente da ponta do cateter em direção cranial.

A explicação para a dispersão mais cranial do anestésico nos animais anestesiados com bupivacaína e morfina pode ser atribuída ao volume do fármaco, pois neste grupo constatou-se que o volume de anestésico utilizado foi maior do que nos animais anestesiados com lidocaína. Estes achados estão de acordo com o que foi descrito por Fantoni e Cortopassi (2009) que descrevem que a extensão e a qualidade do bloqueio dependem do volume de fármaco utilizado.

A extensão do bloqueio produzido pela lidocaína e morfina atingiu segmentos mais altos (T1) do que os que foram citados por Gasparini et al. (2007), que ao utilizarem lidocaína em anestesia epidural lombossacra de cães (L7-S1) utilizando dose de 5mg/kg observaram que o bloqueio se estendeu até 4ª vértebra lombar (L4).

Desta forma, conforme foi observado no decorrer deste estudo, a ocorrência de extensão de bloqueio anestésico em níveis mais craniais, até T1 ou C7 se deu em função do volume da associação anestésica utilizada e, sobretudo pelo local da injeção, o que favoreceu a realização de OSH sem que houvesse necessidade complementação com anestesia geral, nos animais dos dois grupos.

Ishiy et al. (2002) relataram que a lidocaína em anestesia epidural lombossacra não foi eficiente para produzir anestesia que viabilizasse OSH em cães, já que os ovários não foram alcançados pelo bloqueio anestésico produzido por este fármaco. Em outro estudo o mesmo autor empregou a lidocaína na dose de 5mg/kg e constatou que em 100% dos animais foi necessário complementação com anestesia geral. Em estudos semelhantes realizados por Cassu et al., (2008) o uso de dose mais alta de lidocaína (8,5mg/kg) no espaço lombossacro também revelou-se ineficaz, com a necessidade de complementação com anestesia geral em 75% dos animais.

Com isso, pode-se inferir que o local de escolha para punção (L1-L2) contribuiu para o bloqueio dos pedículos ovarianos, visto que permitiu a realização do procedimento cirúrgico empregando doses menores do que as mencionadas pelos autores acima e sem necessidade de complementação com anestesia geral em todos os animais do estudo.

#### 7.4.2 Qualidade do bloqueio sensitivo

Ao avaliar o grau de analgesia, foi observado que 100% dos animais de ambos os grupos apresentaram excelente bloqueio sensitivo, confirmando que a técnica de anestesia epidural lombar, entre L1 e L2 foi eficaz para abolir o estímulo doloroso provocado pelo trauma cirúrgico e pelo estímulo nociceptivo padrão. A técnica epidural estudada promoveu analgesia satisfatória para realização de OSH em pacientes acordadas, sem qualquer sinal de desconforto e sem a necessidade de suplementação anestésica geral.

O grau de analgesia somática e visceral foi considerado satisfatório nos grupos avaliados. Entretanto, os animais mostraram analgesia em menor grau na região

interdigital dos membros torácicos. Isto ocorre devido ao fato do bloqueio não ter se estendido a todas as fibras nervosas que inervam estas regiões. De acordo com Kitchell e Evans (1993) as fibras nervosas que formam o plexo braquial são formadas por fibras que emergem dos ramos ventrais dos últimos três nervos cervicais e dos dois primeiros nervos torácico, deles se originam os nervos musculocutâneo, ulnar, mediano e radial, que inervam todo o membro. Portanto para se obter analgesia completa do membro torácico é necessário que todas estas fibras sejam bloqueadas pelo anestésico.

#### 7.4.3 Relaxamento muscular

O relaxamento muscular promovido pela anestesia epidural entre L1 e L2 foi considerado ideal para a realização da OSH, visto que foi observado ausência de tônus abdominal, durante o transoperatório dos animais pertencentes aos grupos G1 e G2, além da ausência de exteriorização de vísceras por ora da apreensão dos pedículos ovarianos. Estes resultados estão de acordo com relatos de Cruz et al. (1997) que cita que a técnica de anestesia epidural promove bom relaxamento muscular.

Em um estudo realizado Freire (2008) ao analisar os efeitos da bupivacaína por via epidural evidenciou que as pontuações das médias obtidas, alcançaram valores mais elevados atribuídos à ausência de tônus muscular em relação à insensibilidade ao pinçamento, o que leva a julgar que o bloqueio motor é mais intenso do que o bloqueio sensitivo produzido por este fármaco.

Freire (2008) cita ainda que se clinicamente um anestesista avaliar a qualidade da anestesia epidural com bupivacaína em um cão pelo relaxamento muscular, pode estar subestimando tanto a duração como a intensidade do bloqueio sensitivo promovido pelo fármaco.

Nos achados deste experimento não foi observado diferença entre intensidade de relaxamento muscular produzido pela lidocaína e morfina ou pela bupivacaína e morfina, visto que em ambos os grupos o relaxamento muscular foi avaliado como total.

#### 7.4.4 Tempo de duração do bloqueio sensitivo e motor

A duração do bloqueio foi determinada pela aplicação de estímulo nociceptivo mecânico no espaço interdigital, com pinça hemostática Kocher, até o retorno da sensibilidade em ambos os membros pélvicos. O tempo de duração do bloqueio variou

bastantes nos dois grupos avaliados, sendo observado um período menor para os animais anestesiados com lidocaína e morfina (em média 109 minutos) e um período maior para bupivacaína e morfina (em média 200 minutos). No que tange a motricidade, a recuperação dos cães tratados com lidocaína e morfina foi consideravelmente mais rápida. Este achado está de acordo com o que foi descrito por Gasparini et al. (2007) que ao empregar lidocaína 2% no espaço lombo-sacro (L7-S1) na dose de 5mg/kg apresentou um tempo médio de bloqueio sensitivo de 120 minutos.

Gómez de Segura et al. (2000) referem em seus resultados uma ação mais prolongada de bloqueio motor do que sensitivo produzido pela bupivacaína em diversas concentrações. Os autores atribuem tal diferença à ação do anestésico local em fibras de diferentes diâmetros.

O tempo máximo de duração bloqueio produzido pela bupivacaína associada à morfina neste estudo foi de 327 minutos, este período foi superior ao citado por Massone (1999) que refere a ação da bupivacaína de 60 a 240 minutos.

De acordo com Skarda e Tranquilli (2007) a duração do bloqueio anestésico pode variar em função da dose do fármaco, bem como do volume administrado.

## 8 CONCLUSÕES

De acordo com os dados obtidos, foram estabelecidas as seguintes conclusões:

1-A anestesia epidural com lidocaína ou bupivacaína associada à morfina mostrou uma correlação positiva com satisfatória analgesia e mínimos efeitos nos parâmetros hemodinâmicos e cardiorrespiratórios;

2- As alterações respiratórias observada nos grupos não tiveram repercussões clínicas mais graves, demonstrando que na maioria dos animais avaliados não foram observadas deterioração da função respiratória.

3- As características do bloqueio sensitivo e motor produzido pelas duas associações anestésicas foram semelhantes, entretanto diferiram quanto a extensão do bloqueio, que foi maior para a bupivacaína e morfina, do que para a lidocaína e morfina. No que tange ao tempo de duração do bloqueio, a bupivacaína e morfina produziu maior período de ação anestésica.

4- Foram estabelecidas doses de lidocaína e bupivacaína para serem empregadas na anestesia epidural lombar (L1-L2) que permitissem a realização do procedimento cirúrgico proposto sem o requerimento de anestesia geral adicional

5- Apesar de não ter sido objeto de estudo pôde constatar que a técnica de epidural lombar, ofereceu maior dificuldade de realização quando comparada com epidural lobossacra, requerendo habilidade e profundo conhecimento de farmacologia e anatomia por parte do profissional;

A anestesia epidural lombar mostrou-se um procedimento anestésico seguro e eficiente desde que seja realizado de forma correta. Isso exige treinamento e estudo não apenas para evitar as complicações ocasionadas pelo procedimento, mas também para reverter um quadro de complicação pós-bloqueio, se necessário.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELSON, A. L.; ARMITAGE-CHAN, E.; LINDSEY, J. C.; WETMORE, L. A. A comparison of epidural morphine with low dose bupivacaine versus epidural morphine alone on motor and respiratory function in dogs following splenectomy. *Vet Anaesth Analg*, v. 38, n. 3, p. 213-223, 2011.

ADAMS, H. R. *Farmacologia e terapêutica veterinária*. 8ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2003, p.254-369.

ALMEIDA, T. F. de. *Uso da bupivacaína isolada e associada ao fentanil e sufentanil em anestesia epidural em cadelas*. 2003. 139f. Dissertação (Mestrado em Anatomia de Animais Domésticos e Silvestres) Faculdade de Medicina Veterinária Zootecnia de São Paulo. São Paulo, 2003.

ALMEIDA, T. F.; FANTONI, D. T.; MASTROCINQUE, S.; TATARUNAS, A. C.; IMAGAWA, V. H. Epidural anesthesia with bupivacaine, bupivacaine and fentanyl, or bupivacaine and sufentanil during intravenous administration of propofol for ovariohysterectomy in dogs. *J Am Vet Med Assoc*. 2007; 230(1) :45-51.

ANDRADE, G. R. *Anestesia epidural em cães: revisão de literatura*. 2009. 40 f. Monografia (especialização em Clínica Médica de Pequenos Animais) – Universidade Federal do Semi-Árido (UFERSA). Bahia. Disponível em: < [https://www.equalis.com.br/biblioteca\\_online/resumo.php?artigo=206](https://www.equalis.com.br/biblioteca_online/resumo.php?artigo=206) >. Acesso em: 01 nov. 2014.

AYRES, M.; AYRES JR., M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. *BioEstat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, CT Brasil e CNPq, 2007. 364 p.

AYRES, M.; AYRES, D. L.; AYRES, L. L.; SANTOS, B. A.; AYRES JR., M.; AMARAL, A. A. *Pequeno dicionário de Bioestatística*. Belém: UFPA, 2008. 103 p.

BERGAMASCHI, F.; BALLE, V. R.; GOMES, M. E. W.; MACHADO, B. S.; MENDES, F. F. Levobupivaina versus bupivacaina em anestesia peridural para cesarianas. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, v.55, n. 6. Novembro. 2005.

BERNARDS, C. M. Anestesia epidural e subdural. In: BARASH, P. G.; CULLEN, B. F.; STOELTING, R. K. *Anestesia Clínica*. 4ª ed. São Paulo: Manole; 2004. p. 689-713.

BERNARDS, C. M – Epidural and spinal anesthesia, em: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK –*Clinical Anesthesia*, 5º Ed, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins. p.691-717. 2006.

BERKUN, Y.; BEM-ZVI, A.; LEVY, Y.; GALILI, D.; SHALIT, M. Evaluation of adverse reactions to local anesthetic: experience with 236 patients. *Annals of Allergy, Asthma and Immunology*, St. Paul v. 91, n. 4, p. 342-345, 2003.

BOWDLE, T. A. Adverse effects of opioid agonists and agonist-antagonists in anesthesia. *Drugs Safety*, v.19, n.13, p.173-189, 1998.

BLOMBERG, G. S.; RICKSTEN, S. E. Thoracic epidural anaesthesia decreases the incidence of ventricular arrhythmias during acute myocardial ischaemia in the anaesthetized rat. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. n.32. p. 173-178, 1988.

BROWN, D. L, FACTOR, D.A – *Regional Anesthesia and Analgesia*, 1º Ed, Philadelphia, WB Saunders Company p.124-142. 1996.

BRICHANT, F. J.; GORINI, M.; TROYER, A. Respiratory response to abdominal and rib cage muscle paralysis in dog. *Journal of Applied Physiology*. V. 74. p. 2309-2317, 1993.

BURGESS, F. W; ANDERSON, M. COLONNA, D; GAVANAUGH, D. G. Thoracic epidural analgesia with bupivacaine and fentanyl for postoperative thoracotomy pain. *J. of Cardiothoracic and Vasc Anesth* v.8, p.4-420, 1994.

CAMBRIDGE, A. J.; TOBIAS, K. M.; NEWBERRY, R. C.; SARKAR, D. K. Subjective and objective measurements of postoperative pain in cats. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 217, n. 5, p.685 – 690, 2000.

CAMPOY, L. Epidural and spinal anesthesia in the dog. *In Practice*, v.26, p.262-269, 2004.

CARLOS, J. M. VIAMONTE, M. A. *Farmacologia de los anestésicos locais*. Disponível em <http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol22/suple2/suple3.html>. 1999. Acesso em: 18 set.2014.

CARVALHO, J. C. A. , *Farmacologia dos anestésicos locais*, *Revista Brasileira de Anestesiologia*, v.44,p.75-82, 1994.

CARVALHO, Y. K.; LUNA, S. P. L. Anestesia e analgesia por via epidural em cães – atualização farmacológica para uma técnica tradicional. *Clínica Veterinária*, v.12, n.70, p.68-76, 2007.

CASSU, R.N.; STEVANIN, H.; KANASHIRO, C.; MENEZES, L. M. B.; LAPOSY, C. B. Anestesia epidural com lidocaína isolada e associada ao fentanil para realização de ovariossalpingohisterectomia em cadelas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.60, n.4, p.825-831, 2008.

CATTERALL, W.; MACKIE, K. Local anesthetics. In: HARDMAN J. G.; LIMBIRD, L. E.; MOLINOFF, P. B., et al (eds). Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics. 9. ed. Montreal: McGraw-Hill, p. 331-347, 1996.

CAVALCANTI, R. L.; CROSIGNANI, N.; NATALINI, C. C.; QUEIROGA, L. B.; POLYDORO, A. S.; MOLNAR, B. F. P.; SERPA, P.; GALANT, P.; SCHALLENBERGER, R. G. Administração epidural de uma associação de morfina, lidocaína e fentanil em um felino submetido à osteossíntese em membro pélvico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 35., 2008, Gramado. Anais. Gramado, 2008.

CHRUBASIK, J., CHRUBASIK, S., MARTIN, E. The ideal epidural opioid - Fact or fantasy?. European Journal Anaesthesiology, v.10, p.79-100, 1993.

CLEMENTE A, CARLI F. The physiological effects of thoracic epidural anesthesia and analgesia on the cardiovascular, respiratory and gastrointestinal systems. Minerva Anesthesiology. 2008 Oct;74(10):549-63.

COENZEMIUS, M. G.; CHRIS, M. H.; JILI, L. S.; PERKOWISKI, S. Z. Correlation between subjective and objective measures used to determine severity of postoperative pain in dogs. Journal of American Veterinary Medical Association, v. 210, n. 11, p. 1619-1622, 1997.

CONCEIÇÃO, E. D. V, da. Fisiologia da dor. Seminário apresentado na disciplina de Dor e Analgesia do programa de pós-graduação. Jaboticabal. Universidade Estadual Paulista, 2000. p. 5.

CORTOPASSI, S. R. G.; FANTONI, D. T.; BERNADI, M. M. Farmacologia aplicada à Medicina Veterinária. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 129-136.

CORTOPASSI, S. R. G.; FANTONI, D. T.; BERNADI, M. M. Anestesia em cães e gatos. 2 ed. São Paulo: Roca, 2009, p. 298-315

COUSINS, M. J., MATHER, L. E. Intrathecal and epidural administration of opioids. Anesthesiology, v.61, p.276-310, 1984.

CRUZ, M. L.; LUNA, S. P. L.; CLARK, R. M. O.; CASTRO, G. B.; MASSONE, F. Epidural anesthesia using lidocaine, bupivacaine or association of lidocaine and bupivacaine. Journal of Veterinary Anesthesia, v.24, n.1, p.30-32, 1997.

DODMAN, M. Epidural opioid administration for postoperative pain relief in the dog. In SHORT, C. E.; VAN POZNA, A. Animal Pain. Nova York: Chuchill Livingstone, p. 274-277, 1992.

ETCHES, R. C.; SANDLER, A. N.; DALEY, M. D. Respiratory depression and spinal opioids. *Can J Anaesth*, v. 36, n. 2, p. 165-185, 1989

FANTONI, D. T; CORTOPASSI, S. R. G; BERNADI, M. M. Anestésicos intravenosos e outros parenterais. In: 3ª Ed. São Paulo. Guanabara Koogan; 2002. p.117-28

FANTONI, D. T; CORTOPASSE, S. R. G. Anestesia em cães e gatos. 2ª Ed. Roca. p.298-312, 2009.

FANTONI, D. Tratamento da dor na clinica de pequenos animais. Elsevier.ed. Rio de Janeiro, p.199-209, 2012.

FLISBERG, P.; TORNEBRANDT, K., WALTHER, B.; LUNDBERG, J. Pain relief after esophagectomy: Thoracic epidural analgesia is better than parenteral opioids. *J of cardiothorac and Vasc Anesth* 2001; 15(3): 282-7

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

FOX SI. *Fisiologia Humana. O sistema nervoso autônomo.* Tradução de Marcos Ikeda. 7ª ed. Barueri, SP: Manole; Cap.9, p. 216-35, 2007.

FRANCO, M. F.; LOURENÇO, M. L. G.; BECHARA, J. N.; BALIEIRO, J. C. C.; HENTZ, A.; LOPES, P. R.. Efeitos da acepromazina no eletrocardiograma em cães clinicamente saudáveis. *Rev. Bras. Ciên. Vet.*, v.9, n.1, p.295-297, jan./abr. 2002. (Suplemento).

FREIRE, C. D. Avaliação da dispersão da bupivacaína na anestesia peridural de cães. Tese de doutorado apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. 74 p. 2008.

FUTEMA, F. Técnicas de anestesia local. In: FANTONI, D. T; CORTOPASSI, S. R. G. GORGI, A. A.; HOFMEISTER, E. H.; HIGGINBOTHAM, M. J.; KENT, M. Effect of body position on cranial migration of epidurally injected methylene blue in recumbent dog. *American Journal of Veterinary Research*, v.67, n.2, p.219-222, 2006.

GASPARINI, S. S; LUNA, E. P. L; CASSU, R. N; VIECHI, E; CROCCI, A. S. Anestesia epidural com lidocaína, ropivacaína e associação de lidocaína e xilazina em cães. Efeito cardiorrespiratório e analgésico. *Ciência rural*. Santa Maria, v.32,n.2, p.418-424, 2007.

GEISER, A. D. Chemical restraint and analgesia in the horse. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v.6. n. 3, p. 495-512, 1990 apud FANTONI, D. T. et

al. Avaliação comparativa entre acepromazina, detomidina e romifidina em equinos. Ciênc. Rural. v.29, n.1. p.45-50, Mar 1999.

GÓRNIAK, S. L. Hipnoanalgésicos. In.: SPNOSA, H. S.; GÓRNIAK, S. L.; BERNADI, M. M. Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 158-166, 2002.

GOULART, T. F.; HAMAJI, A.; KURIKI, W. Anestésicos locais. Hospitalar. Ano VII. N. 41. P. 3-8, 2005.

GOMÉZ DE SEGURA, I. A; VAZQUEZ I, MIGUEL, E.D. Antinociceptive and motor-blocking action of epidurally administered JQB-9302 and bupivacaine in the dog. Reg Anesth Pain Med. 2000; 25(5):522-8

GOZZANE, J. L. Opióides espinais em obstetrícia. In: YAMASHITA, A. M., GOZZANE, J. L. Anestesia em Obstetrícia. 1 ed. São Paulo: Atheneu, p. 33-42, 1997.

GRINT, N.J.; MURISON, P.J.; COE, R.J.; WATERMAN-PEARSON, A. E. Assessment of the influence of surgical technique on postoperative pain and wound tenderness in cats following ovariohysterectomy. Journal of Feline Medicine and Surgery, London, v. 8, n. 1, p. 15-21, 2006.

GROBAN, L; DEAL, D. D.; VERNON, J. C. Cardiac resuscitation after incremental overdose with liddocaine, bupivacaine, levobupivaine, and ropivacaine in anesthetized dogs. Anesthesia and Analgesia, v.92, p.37-43. 2001.

GROEBEN, H. Epidural anesthesia and pulmonary fuction. Journal of Anesthesia v.20. p. 290-299, 2006.

HALL, L. W.; CLARCK, K. W.; TRIM, C. M. Anaesthesia of the dog. In: Veterinary Anaesthesia. 10. Ed. London: Saunders. p.385-435, 2001.

HANSEN, B. D. Epidural Catheter Analgesia in Dogs and Cats: Technique and Review of 182 Cases (1991 - 1999). Journal of Veterinary Emergency and Critical Care, v.11, n.2, p.95-103, 2001.

HANSEN, B. D. Trough a Glass Darkly: Usin Behavior to Asses Pain. Seminars in Veterinary Anesthesia. 10 ed. London: W. B. Sauders, p. 225-44, 2001.

HASKINS, S. C. Termorregulação, hipotermia e hipertermia. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. Tratado de medicina interna veterinária. 4.ed. São Paulo, Manole, 1997. cap.6, p.33-39.

HELLEBREKERS, L. J. Dor em animais. São Paulo: Manole, 2002. p.109-119. HILBERY, A. D. R. Manual de Anestesia de los Pequeños Animales. Zaragoza: Acribia, p.72-75, 2002.

HELLYER, P. W.; GAYNOR, J. S. Acute Postsurgical pain in dogs cats. *The Compendium (Small Animas)*, v. 20, n. 2, p. 140-153, 1998.

HERRING, J.; MCMICHAEL, M. Diagnostic approach to small animal bleeding disorders. *Top Companion Anim Med*, v. 27, n. 2, p. 73-80, 2012.

HIRABAYASHI, R; SHIMIZU, H; FUKUDA, K; SAITOH, K; IGARASHI, T. Effects of thoracic us lumbar epidural anaesthesia on systemic haemodynamics and coronary circulation in sevoflurane anaesthetized dogs. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, v.40, p.1127-1131, 1996.

HOTVEDT, R; REFSUM, H. Cardiac effects of thoracic epidural morphine caused by increased vagal activity in the dog. *Acta Anaesthesiol Scand*. v.30,p.76-83. 1986.

HOLTON, L. L.; SCOTT, E. M.; NOLAN, A. M; REID, J.; WELSH, E.; FLAHERTY, D. Comparison of three methods used for assessment of pain in dogs. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 212, n. 1, p. 61-66, 1998.

HUANG, Y. F.; PRYOR, R. E.; MATHER, L. E.; VEERING, B. T. Cardiovascular and central nervous system effects of intravenous levobupivacaina and bupivacaina in sheep. *Veterinary Anesthesia and Analgesia*, v.86, n.4, p.797-804, 1998.

Imbelloni LE – Avaliação da função motora abdominal e parâmetros ventilatórios após peridural torácica. *Rev Bras Anest*. v.38:4. P.233-236, 1988.

INTELIZANO, R. T.; SANTOS, P. R.; FUTEMA, F.; OTSUKI, D. A.; ALMEIDA, T. I. Técnicas de anestesia local. In: FANTONI, T. D; CORTOPASSE, S. R. G. *Anestesia em cães e gatos*. 1ª Ed. Roca, p.199-208, 2002.

ISHIY, H. M.; LUNA, S. P. L.; GONÇALVES, R. C.; CRUZ, M. L. Uso da lidocaína isolada ou associada à quetamina ou ao butorfanol, em analgesia epidural em cadelas submetidas à ovariosalpingohisterectomia. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, Rio de Janeiro, v.9, n.1, p. 134-136, 2002.

JONES, R. S. Epidural analgesia in the dog and cat. *Vet J*, v. 161, n. 2, p. 123-131, 2001.

JONES, R.; SWALES, H. A.; LYONS, G. R. A national survey of safe practice with epidural analgesia in obstetric units. *Anaesthesia*, v. 63, n. 5, p. 516-519, 2008.

KITCHELL, R. L; EVANS, H. E. Brachial plexus. In: EVANS, H. E. *Miller' Anatomy of the dog*. 3rd edition, Philadelphia-USA. W. B. Saunders Company. p.841-860. 1993.

KLAUMANN, P.R.; OTERO,P.E. *Anestesia locorregional em pequenos animais*. Roca, São Paulo-SP, p.135-175, 2013.

KO, S.; GOLDSTEIN, D. H.; VANDENKERKHOF, E. G. Definitions of "respiratory depression" with intrathecal morphine postoperative analgesia: a review of the literature. *Can J Anaesth*, v. 50, n. 7, p. 679-688, 2003

KOKKI, H.; TUOVINEN, K.; HENDOLIN, II. Intravenous ketoprofen and epidural sufentanil analgesia in children after combined spinal anesthesia. *Acta Anesthesiol. Scand.*, v. 43, n. 7, p. 775-779, 1999.

KOPACZ, D. J; ALLEN, H. W; THOMPSON, G. E. A comparison of epidural levobupivacaine 0,75% com racemic bupivacaine for lower abdominal surgery. *Anesthesia and analgesia*. v.90, p.642-648, 2000.

KUCHINGA, G. D., RIEDESEL, D. H. Management of acute postoperative pain in dogs and cats. *Iowa State Veterinarian*, v.56, n.2, p.71-6, 1994.

LAMONT, L. A. Feline perioperative pain management. *Veterinary Clinics Small Animal Practice*. V. 32, p. 747-763, 2002.

LASCELLES, S. J.; BUTTERWOR, T.H; WATERMAN, A. E. Postoperative analgesic and sedative effects of carprofen and phetidine in dogs. *Veterinary Record*, v. 134, p. 187-190, 1998.

LEE, B. B; NGAN, W. D; NG, F. F; LAU, T. K; WONG, E. L. Epidural of ropivacaine and bupivacaine for labor analgesia e randomized, double-blind study of obstretic outcome. *Anesth Analg*. 2004; 98 :(4); 1145-52.

LEMKE, K. A.; DAWSON, S. D. Local and regional anesthesia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. v. 30, n. 4, p. 839-857, 2000.

LIU S, CARPENTER R. L, NEAL J.M. Epidural anesthesia and analgesia: Their role in postoperative outcome. *Anesthesiol* 1995; 82(6): 1474-506.

LORENZONI, M. M. Anestesia local em pequenos animais. Brasília, 2005. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) - Departamento De Medicina Veterinária, Faculdades Integradas (UPIS), Brasília, 2005.

LUCHETTA FILHO, C. A. L. Anestesia Peridural em Cães. 2008. 47 f. Monografia (Especialização em Anestesiologia Veterinária) – Faculdade de Jaguariúna, São Paulo. Disponível em: <<http://www.equalli.com.br/upload/textos/pdf/prt/551.pdf>>. Acesso em: 02 dez. 2014

LUNA, S. P. L. Anestesia local. In: *Curso Prático de Anestesia em pequenos Animais*, n. 10, Botucatu, 2005.

MACEDO, G. G.; DEROSI, R.; FRAZILIO, F. O. Avaliação de dois métodos de bloqueios anestésicos regionais no membro anterior em cães usando bupivacaína hiperbárica. *Acta Cirúrgica Brasileira*, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 298-303, 2010.

MAHON, S. V; BERRY, P.D; JACKSON, M. RUSSELL, G. N; PENNEFATHER, S. H. Thoracic epidural infusions for pos-thoracotomy pain: a comparison of fentanyl-bupivacaine mixturevs.fentanyl alone. *Anaesth*, v.54, p.6-641. 1999.

MANUAL MERCK, cap.77. Estupor e coma. MSD, Seção 6. Distúrbios do cérebro e dos nervos. (2008). [online]. Disponível em: <[www.msd-brazil.com/msdbrazil/patients/manual\\_Merck/mm\\_sec.6\\_77.html?alt=p](http://www.msd-brazil.com/msdbrazil/patients/manual_Merck/mm_sec.6_77.html?alt=p)>. Acesso em 20 de fevereiro de 2015.

MASSONE, F. Anestesia local. In: *Anestesiologia veterinária: Farmacologia e técnicas*. 4ª Ed. Guanabara Koogan. Cap. 3, p. 33-42, 2003.

MASSONE, F. *Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas, texto e atlas colorido*. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 467p.

MASSONE, F. *Anestesiologia Veterinária: Farmacologia e técnicas*. 3ª Ed. Guanabara Koogan, 1999, p.225.

MATHEUS, K. A. Dor: Origem e efeito. In: RABELO, R. C. & CROWE Jr, D. T. *Fundamentos de Terapia Intensiva Veterinária em Pequenos Animais: Condutas no paciente crítico*. Rio de Janeiro: L. F. Livros de Veterinária. Cap. 45, p. 518-527. 2005.

MATHEWS, K. A. Pain assessment and general approach to management. *Veterinary Clinics of North America – Small Animal Practice*, v. 30, n. 4, p. 729 – 755, 2000.

MATSUKAWA, T; SESSLER, D. J; CHRISTENSEN, R. Heat flow and distribution during epidural anesthesia. *Anesthesiology*, v.83,p.961-967, 1995.

McMURPHY, R. M. Postoperative epidural analgesia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v.23, n.4, p.703-717, 1993.

MORACA, R. J; SHELDON, D. G.; THIRLBY, R. C. The Role of epidural anesthesia and analgesia in surgical practice. *Annals of Surg* 2003; 238(5):663-73

MORAES, L. F. M. Avaliação da utilização de abraçadeira auestática de nilon em ligaduras de pedículos ovarianos em cadelas. Dissertação de mestrado em Saúde e produção Animal na Amazônia. 56p. Belém, 2012.

MORTATE, L. P. Complicações em anestesia epidural em cães e gatos. Seminário apresentado junto à Disciplina de Seminários Aplicados do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Nível: Mestrado, 2013.

MORTON, D. B.; GRIFFITHS, P. H. M. Guidelines on the recognition of pain, distress and discomfort in experimental animals and an hypothesis for assessment. *Veterinary Record*, v. 116, p. 431-436, 1985.

OTERO, P.E., Dor avaliação e tratamento de pequenos animais. *Intebook*, São Caetano do Sul-SP, p192-211. 2005.

PACHARINSAK, C.; GREENE, S. A.; KEEGAN, R. D.; KALIVAS, P. W. Postoperative analgesia in dogs receiving epidural morphine plus medetomidine. *Journal Veterinary Pharmacological and Therapeutics*, v. 26, n. 1, p. 71-77, 2003.

PAPICH, M. G. Principles of analgesic drug therapy. *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animals)*, v. 32, n. 3, p. 171-176, 1997.

PASCOE, P. J. Drugs in the epidural space. In: *Proceedings Of The Sixty International Congress of Veterinary Anaesthesiology*, Thessaloniki. p. 53-61, 1997.

PASERO, C. Epidural analgesia for postoperative pain: excellent analgesia and improved patient outcome after major surgery. *American Journal of Nursing*, v.103, n.10, p.62-64, 2003.

PEREIRA, R. I. C.; OLIVEIRA, A. S.; CECATTI, J. G. Efeitos da associação bupivacaína e sufentanil na analgesia do trabalho de parto em primigestas. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, v. 49, n. 5, p. 327-331, 1999.

PETERS, J. BREUKSCH, E; KOUSOULIS, L; KROSSA, M. ARNDT, J. O. Regional skin temperatures associated with total sympathetic blockade in conscious dogs. *Br J Anaesth*. v.61, p24-617, 1988.

PETERS, J; KUTKUHN, B; MEDERT, H. A; SCHLAGHECKE, R; SCHUTTLER, J; ARNDT, J.O. Sympathetic blockade by epidural anesthesia attenuates the cardiovascular response to severe hypoxemia. *Anesthesiology*, 1990. 72(1). p.44-134.

PIMENTA, C. A. M.; TEIXEIRA M. J. Avaliação da Dor. *Rev.Med.* v. 76, n. 1, p. 27-35, 1997.

POLLOCK, J. E.; NEAL, J. M., LIU, SS. Sedation during spinal anesthesia. *Anesthesiology*, v. 93, p.34-728, 2000.

POPILSKIS, S.; KOHN, D. F.; LAURENT, L.; DANILO, P. Efficacy of epidural morphine versus intravenous morphine for post-thoractomy pain in dogs. *Journal of Veterinary Anaesthesia*, v.20, p.21-25, 1993.

ROCHA, L. M. S. Estudo anatomo-anestesiológico do segmento lombar (L1- a L6) em cães. 2002. 81f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos e

Silvestres) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

ROCHA, L. M. S; MASSONE. F. Estudo anatomo-anestesiológico do segmento lombar (L1- a L6) em cães. *Braz. J. vet. Res. anim. Sci.*, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 167-177, 2006.

SANFORD, J.; EWBANK, R.; MOLONY, V.; TAVERNOR, W. D.; UVAROV, O. Guidelines for the recognition and assessment of pain in animals. *The Veterinary Record*, v. 118, n. 1, p. 334-338, 1986.

SANTOS, A. C.; DEARMAS, P. I. Systemic toxicity of levobupivacaine, bupivacaine, and ropivacaine during continuous intravenous infusion to nonpregnant and pregnant ewes. *Anesthesiology*, n.95, p. 1256-1264, 2001.

SCHMIDT, G. V.; OECHTERING, O. Epidural anaesthesia in dogs and cats – still an alternative to general anaesthesia. *Journal of Anaesthesia*, v. 20, n. 10, 1993.

SHORT, C. E. Fundamental of pain perception in animals. *Applied Animal Behavior Science*, v. 59, n. 3, p. 125-133, 1998.

SHUG, A. S.; SCOTT D. A.; PAYNE J.; et al. Postoperative analgesia by continuous extradural infusion of ropivacaine after upper abdominal surgery. *Br. J. Anaesth.*, v. 76, p. 487-491, 1996.

SLINGER, P. D. Pro: Every postthoracotomy patients Deserves thoracic epidural analgesia. *J Cardiothorac and Vasc Anesth* 1999; 13(3): 350-4.

SKARDA, R. T. Local and regional anesthetic and analgesic techniques: Dogs. In: Thurmon, J. C. et al. *Lumb and Jones Veterinary Anesthesia*. 3<sup>a</sup> ed. Williams and Wilkins. Baltimore, 1996, p.426-47.

SKARDA, R.T.; TRANQUILLI, W.J. Local anesthetics. In: TRANQUILLI, W.J. et al. *Lumb & Jones' veterinary anesthesia and analgesia*. 4.ed. Oxford: Blackwell, cap.14, p.395-418, 2007.

SPERHACKE D; GEIER, K. O; ESCHILETTI, J. C. C. High thoracic epidural anesthesia associated or not to low thoracic epidural anesthesia in outpatient procedures: Clinical Implications. *Revista Brasileira de Anestesiologia*. 2004; 54: 4: 479-90.

STANWAY, G. W.; TAYLOR, P. M.; BRODBELT, D. C.; A preliminary investigation comparing pre-operative morphine and buprenorphine for postoperative analgesia and sedation in cats. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, v. 29, n. 1, p. 29-35, 2002.

STEFFEY, E. P., EISELE, J. H., BAGGOT, J. D. Influence of Inhaled anesthetics on the pharmacokinetics and pharmacodynamics of morphine. *Anaesthesia and Analgesia*, v. 77, n. 2, p. 346-351, 1993.

STEVENS, R. A; FREY, K. SHEIKH, T. Time course of the effects of cervical epidural anesthesia on pulmonary function. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. v.23, p.20-24. 1998.

STEVENS, R. A.; ARTUSO, J. D.; KAO, T. C.; Em: NOCITI, R. J. Anestesia peridural torácica: usos e abusos. *Prática hospitalar*. Ano VII, n. 41, Setembro 2005.

TABATABAI, M.; BEHNIA, R.; PRETO, E. Neurochemical regulation of respiration, em: *Colins VJ- Physiologic and Pharmacologic Bases of Anesthesia*. 1ª ed, Pennsylvania, Wiliams and Wilkins,p. 47-75, 1996.

TEBALDI, T. C.; SUYAMA, M. J.; HAMAJI, A. Opióides em bloqueios. *Prática Hospitalar*, v.7, n.42, nov/dez, 2001. Disponível em: < <http://www.praticahospitalar.com.br/pratica%2042/pgs/materia%2014-42.html>>. Acesso em: 01 dez. 2014.

TEIXEIRA NETO, F. J. Recentes avanços em anestesia veterinária. *Artigos científicos*, 2007. [online]. Disponível em: < <http://www.anclivepa-sp.org.br/artigo04.htm> >. Acesso em: 07 nov 2013.

TEIXEIRA, M. W. Dor em Pequenos Animais. *Revista CFMV*. Brasília: Conselho Federal de Medicina Veterinária, a.11, v. 34, p. 31-41, jan.abr., 2005.

THURMON, J. C.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, G. J. *Lumb & Jones Veterinary Anesthesia*. 3. ed. Baltimore: Willians & wilkins, p.426-447, 2001.

THURMON, J. C.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, G. J. Perioperative pain distress. In LUMB, W. V.; JONES, E. W. *Veterinary Anesthesia*. 3 ed. Philadelphia: Lea & Febiger p. 40-62, 1996a.

TRANQUILLI, W.J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. *Lumb & Jones : Anestesia e analgesia veterinária*, São Paulo : Roca, 2013. 1192p.

TORSKE, K. E.; DYSON, D. H. Epidural Analgesia and Anesthesia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 30, n. 4, p. 859-874, 2000.

TUSSEL, J. M; ANDALUZ, A. PRIND, D; COSTA, C, GARCIA, F. Effects of epidural anaesthesia-analgesia on intravenous anaesthesia with propofol. *Vet J*. 2005; 169(1):108-12.

ULKE ZS, SENTÜRK M. Non-analgesic effects of thoracic epidural anesthesia. *Agri*. 19(2):6-12. 2007.

URMEY, W. F; MCDONALD, M. Hemidiaphragmatic paresis during intercalene brachial plexus block: effects on pulmonary function and chest wall mechanics. *Anesthesia and analgesia*. v.74, p.352-357. 1992.

VALADÃO, C. A. A.; DUQUE J. C.; FARIAS A. Administração epidural de opióides em cães. *Ciência rural*, Santa Maria, v.32 n.2, mar/abril, 2002.

VALVERDE, A.; DYSON, D. H.; COCKSHUTT, J.; MCDONELL, W. N.; VALLIANT, A. Comparison of the hemodynamic effects of halothane alone and halothane combined with epidurally morphine for anesthesia in ventilated dogs. *American Journal of Veterinary Research*, v.52, n.3, p.505-509, 1991.

VALVERDE, A.; DYSON, D. H.; MCDONELL, W. N. Epidural morphine reduces halothane MAC in the dog. *Canadian Journal of Anesthesiology*, v.36, p.629-632, 1989.

VALVERDE, A.; CANTWELL, S.; HERNÁNDEZ, J.; BROTHERTON, C. Effects of acepromazina on the incidence of vomiting associated with opioid administration in dogs. *Vet. Anaesth. Analg.*, v.31, n.1, p.40-45, 2004.

VANDERMEULEN, E.; GOGARTEN, W.; VAN-AKEN, H. Risks and complications of epidural anaesthesia. *Anaesthesist*, v. 46, p. 179-186. 1997.

VEERING, B. T., COUSINS, M. J. Cardiovascular and pulmonary effects of epidural anaesthesia. *Anaesthesia Intensive Care*, n.28. p. 620-35, 2000.

WEARY, D. M.; NIEL, L.; FLOWER, F. C.; FRASER, D. Identifying and preventing pain in animals. *Applied Animal Behavior Science*, v. 100, n. 2, p. 64-76, 2006.

WELLIS. V, Hammer GB. regional anesthesia and pediatric cardiac surgery. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management*. v.6 n.3: p.115-122. 2002.

WELSH, E. M.; GETTINBY, G.; NOLAN, A. M. Comparison of a visual analogue scale and a numerical rating scale for assessment of lameness, using sheep as a model. *American Journal of Veterinary Research*, v.54, p.977-983, 1993.

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

WU, C. L.; CALDWELL M. D. Effect of post-operative analgesia on patient morbidity. *Clinical Anaesthesiol* v.16: p.549-63. 2002

YAGIELA, J. A.; Dione, R. A.; Phero, j. c.; Becker, D. E. In: Local anesthetics, editors. Pain and anxiety control in dentistry. Philadelphia: W. B. Saunders. p.78-96. 2002.

YUAN, H. B; TANG, G. J; KOU, Y. R; LEE, T. Y. Effects of high thoracic epidural anaesthesia on the peripheral airway reactivity in dogs. Acta Anaesthesiol Scand. v.42, p.85-90. 1998.

## APÊNDICES

### FICHA DE MONITORAÇÃO ANESTÉSICA

NOME:

ESPÉCIE:

IDADE:

PESO:

DATA:

**GRUPO:**

**FÁRMACOS DA EPIDURAL:**

<b>MPA</b>	<b>Acepromazina 0,2%</b>	<b>SEDAÇÃO</b>	<b>Propofol 1%</b>
<b>DOSE</b>	<b>0,1mg/kg</b>	<b>DOSE</b>	<b>2mg/kg</b>
<b>VIA</b>	<b>intramuscular</b>	<b>VIA</b>	<b>intravenosa</b>

**Hora de aplicação da anestesia epidural:**

#### Avaliação dos Parâmetros

<b>Momentos</b>	<b>FC</b>	<b>FR</b>	<b>P.A</b>	<b>TR °C</b>
M0				
M10				
M20				
M30				

#### Qualidade da analgesia

Pior dor	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	nenhuma dor
----------	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	-------------

#### Relaxamento muscular

0-----10
----------

**Padrão respiratório**

\*Profundidade respiratória:

\*Rítimo respiratório:

\*Frequencia:

**Extensão do bloqueio:**

**Retorno do reflexo motor e sensitivo:**

**Tempo de duração do bloqueio:**

