

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**AVALIAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO DE BUPIVACAÍNA À
ALTURA DA PRIMEIRA VÉRTEBRA LOMBAR, SOBRE
PARÂMETROS CARDIORRESPIRATÓRIOS, BLOQUEIOS
SENSITIVO E ANESTÉSICO, EM CADELAS SUBMETIDAS À
OVARIOHISTERECTOMIA**

Paloma do Espírito Santo Silva

Médica Veterinária

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**AVALIAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO DE BUPIVACAÍNA À
ALTURA DA PRIMEIRA VÉRTEBRA LOMBAR, SOBRE
PARÂMETROS CARDIORRESPIRATÓRIOS, BLOQUEIOS
SENSITIVO E ANESTÉSICO, EM CADELAS SUBMETIDAS À
OVARIOHISTERECTOMIA**

Paloma do Espírito Santo Silva

Orientador: Prof. Dr. Newton Nunes

**Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp,
Câmpus de Jaboticabal, como parte das
exigências para obtenção do título de
Mestre em Medicina Veterinária (Cirurgia
Veterinária).**

Silva, Paloma do Espírito Santo
S586a Avaliação da administração de bupivacaína à altura da primeira
vértebra lombar, sobre parâmetros cardiorrespiratórios, bloqueios
sensitivo e anestésico, em cadelas submetidas à ovariectomia /
Paloma do Espírito Santo Silva. -- Jaboticabal, 2015
xvii, 97 p. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015.

Orientador: Newton Nunes

Banca examinadora: José Antonio Marques, Danielli Parrilha de
Paula.

Bibliografia

1. Anestesia. 2. Bupivacaína. 3. Cadelas. 4. Cateter Epidural. I.
Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:616-089.5:636.7

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

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Paloma do Espírito Santo Silva – Nasceu em 15 de Abril de 1989, na cidade de São Carlos, estado de São Paulo, filha de Maria Teresa Moretti e Jurandir do Espírito Santo Silva. Coursou medicina veterinária de 2007 a 2012 na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP- Câmpus de Jaboticabal. Em 2012 ingressou no Programa de Aprimoramento Profissional – PAP – em anestesiologia veterinária na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP- Câmpus de Jaboticabal, o qual concluiu em 2014. Neste mesmo ano, ingressou no programa de pós-graduação em cirurgia veterinária, com ênfase em anestesiologia veterinária, curso de mestrado, tendo sido bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS DE JABOTICABAL

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS DE JABOTICABAL

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: AVALIAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO DE BUPIVACAÍNA À ALTURA DA PRIMEIRA VÉRTEBRA LOMBAR, SOBRE PARÂMETROS CARDIORRESPIRATÓRIOS, BLOQUEIOS SENSITIVO E ANESTÉSICO, EM CADELAS SUBMETIDAS À OVARIOHISTERECTOMIA

AUTORA: PALOMA DO ESPIRITO SANTO SILVA

ORIENTADOR: Prof. Dr. NEWTON NUNES

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



Prof. Dr. NEWTON NUNES

Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal



Prof. Dr. JOSE ANTÔNIO MARQUES

Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal



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

Data da realização: 21 de julho de 2015.

EPÍGRAFE

“Um dia aprendi que sonhos existem para tornar-se realidade. Desde aquele dia já não durmo para descansar, simplesmente durmo para sonhar. ”

Walt Disney

DEDICATÓRIA

À minha mãe Maria Teresa Moretti, por acreditar em mim incondicionalmente. Sem o seu amor e apoio eu não teria conseguido.

À Ana Paula Gering, pela amizade e incentivo. Obrigada por estar sempre ao meu lado e por ser um exemplo de profissional a ser seguido.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por existir em minha vida e permitir que eu alcance meus objetivos.

Ao meu pai Jurandir do Espírito Santo Silva (*in memorian*) por ter me ensinado que nós podemos realizar todos os nossos sonhos. Espelho-me em você para que sua alegria constante seja um traço da minha personalidade e que sua fé inabalável no bem me contagie sempre.

Ao meu irmão Jurandir do Espírito Santo Silva Jr. pelo apoio e amor. Obrigada também por ser um exemplo de coragem, te admiro muito.

Ao professor e orientador Newton Nunes, por todos esses anos de orientação. Você é o responsável pela profissional que eu me tornei, serei eternamente grata. Obrigada pelos conselhos e por ser um paizão não só para mim, mas para todos os seus orientados. Gostaria de agradecer em especial a você e a Nina pela força nos momentos difíceis que enfrentei nos últimos anos.

A minha irmã Fernanda G. Canello (*in memorian*) por ser a melhor pessoa que eu conheci. Definitivamente a amizade é um amor que nunca morre.

A minha família (Tia Regina, Tio Silvio, Amanda, Edson, Thamara, Joseane, Silvio Jr., Juliana e Eneida) que está sempre comigo e tanto torce para que os meus objetivos sejam concretizados.

A todos os meus amigos do “Hospital Veterinário Governador Laudo Natel”, especialmente os anestesiológicos que me acompanham sempre: Cleber, Diego, Fabiana, Giulia, Lilian, Paula, Lelly e Monica. Obrigada pela amizade, pelas risadas e pelos bons momentos.

A Ana Paula Simões, Tiago e Thiago, os quais foram fundamentais para que este projeto se concretizasse. Obrigada pela ajuda durante todo o experimento, por aguentarem meus surtos quando as coisas não saiam como esperado e principalmente pela amizade. Esta conquista é tão minha quanto de vocês.

A Milena Montans, Breno e Ana Flávia por me ajudarem a encontrar as cadelas deste estudo e aos proprietários que confiaram na seriedade do meu trabalho.

A Carol Camargo Zani por toda a paciência e ajuda na parte da discussão do bloqueio sensitivo.

Aos funcionários do laboratório de patologia clínica do Hospital Veterinário Governador Laudo Natel: Mateus, Douglas, Rosângela e Ana pela paciência e colaboração com os exames das cadelas. Ao professor José Correia de Lacerda Neto e a funcionária Lidiane Cardoso por terem permitido a realização dos exames gratuitamente.

Obrigada aos meus amigos queridos da graduação: Claudia, Marina, Gabriela, Bruna, Isabela, João Guilherme, Ana Paula, Marcela, Karina, Tatiane, Raquel pela nossa amizade verdadeira e por torcerem muito para que as coisas deem certo. Amo vocês.

A Raquel, Tiago, Livia e Karina obrigada pela companhia, risadas, caminhadas, festas e amizade durante o meu mestrado. Vocês me deram muito apoio e alegria nesta fase.

A todas as cadelas que participaram do meu projeto, meu agradecimento e respeito sempre.

A Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior- CAPES, pelo auxílio concedido em forma de bolsa.

SUMÁRIO

	Página
CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS.....	xiv
RESUMO	xv
ABSTRACT	xvi
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xvii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO.....	2
2.1. Objetivos Gerais.....	2
2.2. Objetivos Específicos	2
3. REVISÃO DE LITERATURA	3
3.1. Anestesia epidural.....	3
3.1.1. Primeira vértebra lombar	6
3.2. Bupivacaína	7
3.3. Butorfanol.....	8
3.4. Etomidato.....	10
4. MATERIAL E MÉTODOS	11
4.1. Animais	12
4.2. Delineamento experimental.....	12
4.2.1. Momentos de colheita dos parâmetros fisiológicos	15
4.2.2. Momentos de colheita das variáveis relacionadas ao bloqueio sensitivo	15
4.2.3. Momentos de colheita das variáveis relacionadas à eficácia do bloqueio anestésico no período transcirúrgico	16

4.3. Parâmetros fisiológicos	18
4.3.1. Hemogasometria arterial e venosa	18
4.3.2. Frequência cardíaca (FC)	18
4.3.3. Pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM)	18
4.3.4. Pressão Venosa Central (PVC)	19
4.3.5. Frequência respiratória (f)	19
4.3.6. Tensão de dióxido de carbono ao final da expiração (ETCO ₂)	19
4.3.7. Temperatura corporal (T°C)	19
4.4. Variáveis relacionadas à eficácia do bloqueio anestésico no período transcirúrgico	20
5. DELINEAMENTO ESTATÍSTICO	22
6. RESULTADOS	23
6.1. Peso corporal	23
6.2. Comprimento de coluna vertebral	23
6.3. Parâmetros cardiovasculares	24
6.3.1. Frequência cardíaca (FC)	24
6.3.2. Pressão arterial sistólica (PAS)	25
6.3.3. Pressão arterial diastólica (PAD)	26
6.3.4. Pressão arterial média (PAM)	27
6.3.5. Pressão venosa central (PVC)	28
6.4. Parâmetros ventilométricos	29
6.4.1. Frequência respiratória (f)	29
6.4.2. Tensão de dióxido de carbono ao final da expiração (ETCO ₂)	30
6.5. Parâmetros hemogasométricos	31
6.5.1. Pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO ₂)	31

6.5.2. Pressão parcial de oxigênio no sangue venoso (PvO ₂)	32
6.5.3. Pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial (PaCO ₂).....	33
6.5.4. Pressão parcial de dióxido de carbono no sangue venoso (PvCO ₂)	34
6.5.5. pH do sangue arterial	35
6.5.6. pH do sangue venoso	36
6.5.7. Saturação de oxihemoglobina no sangue arterial (SaO ₂).....	37
6.5.8. Saturação de oxihemoglobina no sangue venoso (SvO ₂).....	38
6.5.9. Bicarbonato (HCO ₃ ⁻) arterial	39
6.5.10. Bicarbonato (HCO ₃ ⁻) venoso.....	40
6.5.11. Excesso de base (BE) arterial	41
6.5.12. Excesso de base (BE) venoso.....	42
6.6. Temperatura corporal (T°C)	43
6.7. Variáveis relacionadas ao bloqueio sensitivo.....	44
6.7.1. Sensibilidade da cauda.....	44
6.7.2. Sensibilidade do ânus.....	46
6.7.3. Sensibilidade da vulva	48
6.7.4. Sensibilidade do membro pélvico direito (MPD)	50
6.7.5. Sensibilidade do membro pélvico esquerdo (MPE)	52
6.7.6. Reflexo do músculo cutâneo do tronco.....	54
6.8. Variáveis relacionadas ao bloqueio anestésico.....	58
7. DISCUSSÃO	61
8. CONCLUSÕES	70
9. REFERÊNCIAS.....	71
10. APÊNDICE A.....	80
11. APÊNDICE B.....	81

12. APÊNDICE C	82
13. APÊNDICE D	83
14. APÊNDICE E.....	84
15. APÊNDICE F	85
16. APÊNDICE G	86
17. APÊNDICE H	87
18. APÊNDICE I	88
19. APÊNDICE J	89
20. APÊNDICE K.....	90
21. APÊNDICE L	91
22. APÊNDICE M	92
23. APÊNDICE N	93
24. APÊNDICE O	94
25. APÊNDICE P	95
25. APÊNDICE Q	96
25. APÊNDICE R	97



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

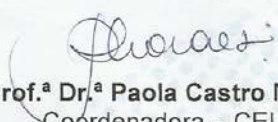


CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo nº 019137/14 do trabalho de pesquisa intitulado **"Avaliação de duas doses de bupivacaina, administradas à altura da primeira vértebra lombar, sobre os parâmetros cardiorrespiratórios e bloqueios sensitivo e motor em cadelas submetidas à ovariectomia"**, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Newton Nunes, está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotado pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), em reunião ordinária de 09 de outubro de 2014.

Jaboticabal, 09 de outubro de 2014.


Prof.ª Dr.ª Paola Castro Moraes
Coordenadora – CEUA

AVALIAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO DE BUPIVACAÍNA À ALTURA DA PRIMEIRA VÉRTEBRA LOMBAR, SOBRE PARÂMETROS CARDIORRESPIRATÓRIOS, BLOQUEIOS SENSITIVO E ANESTÉSICO, EM CADELAS SUBMETIDAS À OVARIOHISTERECTOMIA

RESUMO – A anestesia epidural é uma técnica disseminada, tanto pela facilidade de execução quanto pela segurança e conforto pós-operatório para o paciente. Entretanto, a administração de fármacos em vértebras craniais à sétima vértebra lombar com o uso de cateter epidural é pouco estudada. A presente pesquisa utilizou 16 cadelas, distribuídas aleatoriamente em 2 grupos, os quais se diferenciaram pela dose epidural de bupivacaína, 1mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2). A medicação pré anestésica foi feita com butorfanol e após a indução com etomidato, o cateter epidural foi posicionado à altura da primeira vértebra lombar. Após 30 minutos, foi administrada a bupivacaína e o bloqueio sensitivo foi avaliado durante 30 minutos. Em seguida, foi realizada a cirurgia de ovariohisterectomia eletiva, durante a qual, a eficácia do bloqueio anestésico foi avaliada. Também foram avaliados parâmetros cardiovasculares, ventilométricos e hemogasométricos. Os resultados das variáveis paramétricas foram analisados pelo software SAS 9.4 (2010) e não houve diferenças relevantes entre os grupos em relação aos parâmetros fisiológicos estudados. OS resultados referentes ao bloqueio sensitivo demonstram que o G2 apresentou bloqueio superior para todas as variáveis. Do mesmo modo, o G2 apresentou melhor bloqueio anestésico durante o transcirúrgico. Conclui-se que as duas doses de bupivacaína administradas à altura da primeira vértebra lombar não interferem significativamente nos parâmetros cardiovasculares, ventilométricos e hemogasométricos. Além disso, a dose de 2mg/kg determina melhor bloqueio sensitivo e anestésico que a dose de 1mg/kg nestas condições experimentais. A dose de 2 mg/kg permitiu a ovariohisterectomia em cadelas.

Palavras-Chave: Anestesia, bupivacaína, cadelas, cateter epidural

EVALUATION OF THE EFFECT OF BUPIVACAINE ADMINISTERED AT THE FIRST LUMBAR VERTEBRA ON CARDIORESPIRATORY PARAMETERS, SENSITIVE AND ANESTHETIC BLOCK IN BITCHES SUBMITTED TO AN OVARIOHISTERECTOMY

ABSTRACT – The epidural anesthesia is a widespread technique, presenting easy execution, safety and postoperative comfort for the patient. However, administration of drugs cranial to the seventh lumbar vertebrae using an epidural catheter is little studied. This study used 16 bitches that were separated randomly into 2 groups, which differed by epidural bupivacaine dose, 1 mgkg^{-1} (G1) or 2 mgkg^{-1} (G2). They were premedicated with butorphanol and after the induction with etomidate, the epidural catheter was positioned at the first lumbar vertebra. After 30 minutes, bupivacaine was administered and sensory block was evaluated for 30 minutes. The anesthetic block was evaluated during an ovariohysterectomy elective surgery. The cardiovascular, ventilometric and blood gas parameters were also evaluated. The results of parametric variables were analyzed by SAS 9.4 software (2010). There were few differences between the groups in relation to physiological parameters but they remained near the normal range for the specie. The analysis of sensory block showed that G2 had better blocking for all variables. Similarly, the G2 showed better anesthetic block during the surgery. It concludes that the two bupivacaine doses administered up to the first lumbar vertebra, do not interfere significantly in the cardiovascular, ventilometric and blood gas parameters. Furthermore, the dose of 2 mgkg^{-1} results in a better anesthetic and sensitive block than the dose of 1 mgkg^{-1} in these experimental conditions. The dose of 2 mgkg^{-1} was effective to ovariohysterectomy in bitches.

Keywords: Anesthesia, bupivacaine, bitches, epidural catheter.

LISTA DE ABREVIATURAS

BE	Excesso de base
DC	Débito cardíaco
ETCO ₂	Tensão de dióxido de carbono ao final da expiração
f	Frequência respiratória
FC	Frequência cardíaca
FiO ₂	Fração inspirada de oxigênio
GABA	Ácido gama-aminobutírico
HCO ₃ ⁻	Bicarbonato
L1	Primeira vértebra lombar
L2	Segunda vértebra lombar
L4	Quarta vértebra lombar
L5	Quinta vértebra lombar
L6	Sexta vértebra lombar
L7	Sétima vértebra lombar
MPD	Membro pélvico direito
MPE	Membro pélvico esquerdo
NaCl	Cloreto de sódio
PA	Pressão arterial
PaCO ₂	Pressão parcial de dióxido de carbono do sangue arterial
P _A CO ₂	Pressão alveolar de dióxido de carbono
PAD	Pressão arterial diastólica
PAM	Pressão arterial média
PaO ₂	Pressão parcial de oxigênio do sangue arterial
PAP	Pressão da artéria pulmonar
PAS	Pressão arterial sistólica
PVC	Pressão venosa central
PvCO ₂	Pressão parcial de dióxido de carbono do sangue venoso
PvO ₂	Pressão parcial de oxigênio no sangue venoso
SaO ₂	Saturação de oxihemoglobina do sangue arterial
SvO ₂	Saturação de oxihemoglobina do sangue venoso

S1 Primeira vértebra sacral
S2 Segunda vértebra sacral
T1 Primeira vértebra torácica
T2 Segunda vértebra torácica
T7 Sétima vértebra torácica
T11 Décima primeira vértebra torácica
T13 Décima terceira vértebra torácica
T°C Temperatura corporal

1. INTRODUÇÃO

Em qualquer situação, o preconceito é abominável, mas em ciência assume caráter por vezes mais grave que aquele afeito à conotação usual do termo, à medida que impede o desenvolvimento, ou pior, o emprego, de técnicas já disponibilizadas, pelo simples desconhecimento ou por se julgar prematuramente que seu uso é difícil ou impraticável.

É sabido que a anestesia epidural lombossacra é uma técnica disseminada entre os anestesistas que militam em hospitais de maior porte ou centros de ensino e pesquisa. Sendo assim, por que alguns profissionais, notadamente os que executam seus afazeres em serviços veterinários de menor porte, ainda tem receio de utilizar a técnica e em especial, o cateter epidural? Seria falta de informação ou treinamento? Estaria esta relutância ligada ao preconceito quanto à técnica, sua segurança ou uma imaginária dificuldade em aplicá-la?

O desenvolvimento de estudos que demonstrem a estes profissionais a segurança da técnica e de fármacos de uso corrente na anestesia regional, bem como doses para aplicação em porções mais craniais da coluna vertebral pode ser a resposta para estes questionamentos.

Sabe-se que além do uso em pacientes hígidos, a anestesia epidural é uma alternativa segura para pacientes de alto risco, idosos ou gestantes. A estabilidade hemodinâmica e a redução do estresse no período pós-operatório, associados ao baixo custo, facilidade de execução e dispensabilidade de aparelhagem específica, falam a favor da viabilidade dessa técnica até mesmo em serviços veterinários menos equipados.

Entretanto, o método clássico de deposição do anestésico local no espaço epidural da região da sétima vértebra lombar não possibilita algumas cirurgias abdominais, por não atingir as inervações necessárias. Uma solução para esses casos é o uso do cateter epidural, o qual permite a deposição do anestésico em porções mais craniais da coluna vertebral, admite cirurgias de longa duração pela administração de fármacos adicionais durante o

procedimento e pode ser mantido por dias no espaço epidural, promovendo bem estar incomparável para animais cuja condição clínica exija a troca diária de curativos e bandagens ou manipulações dolorosas de outra natureza, na área atingida pelo bloqueio sensitivo produzido pela técnica.

Relativamente ao fármaco adequado à anestesia espinhal com o emprego de cateter epidural, a bupivacaína é um anestésico local 3 a 4 vezes mais potente que a lidocaína e é muito utilizada quando se deseja um bloqueio de longa duração. Seu uso é corriqueiro, mas não se sabe quais suas repercussões ao ser depositado à altura da primeira vértebra lombar e tampouco se esta administração permitirá cirurgias abdominais, como a ovariectomia em cadelas.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos gerais

Com esse trabalho, propõem-se avaliar, comparativamente, os efeitos das doses de 1 mg/kg e 2 mg/kg de bupivacaína diluídas em um mesmo volume (1 mL/4kg), depositadas no espaço epidural à altura da primeira vértebra lombar, com o emprego de cateter epidural, sobre parâmetros fisiológicos, bloqueio sensitivo e bloqueio anestésico, em cadelas pré-medicadas com butorfanol, anestesiadas com etomidato e submetidas à ovariectomia eletiva.

2.2. Objetivos específicos

1. Avaliar comparativamente os efeitos de duas doses de bupivacaína diluídas em um mesmo volume, depositadas no espaço epidural à altura da primeira vértebra lombar, com auxílio de cateter epidural sobre parâmetros respiratórios (frequência respiratória e tensão de dióxido de carbono ao final da expiração).

2. Comparar os efeitos de duas doses de bupivacaína administradas com a metodologia já descrita, sobre os resultados do exame hemogasométrico arterial e venoso.

3. Avaliar possíveis alterações dos parâmetros cardiovasculares (frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, diastólica, média e pressão venosa central) decorrentes da administração de duas doses de bupivacaína, com a metodologia descrita.

4. Avaliar o bloqueio sensitivo produzido por duas doses de bupivacaína diluídas em um mesmo volume e depositadas no espaço epidural, à altura da primeira vértebra lombar.

5. Avaliar a eficácia de bloqueio anestésico de duas doses de bupivacaína diluídas em um mesmo volume e depositada no espaço epidural, na altura da primeira vértebra lombar durante o procedimento cirúrgico de ovariectomia.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Anestesia epidural

Define-se anestesia como a perda temporária da sensação de dor, decorrente da depressão reversível local ou geral da atividade do tecido nervoso (MUIR; HUBBELL, 1995). O principal objetivo de um procedimento anestésico é abolir a sensação dolorosa, permitindo a realização de intervenções cirúrgicas sem o sofrimento do paciente (SILVA, 1997).

A anestesia epidural é uma técnica de anestesia regional, que consiste na deposição de anestésico local ao redor da dura-máter, resultando em difusão longitudinal do anestésico no interior do espaço epidural e bloqueio das raízes sensitivas e motoras dos nervos espinhais (MASSONE, 2003). Como vantagem dessa técnica pode-se citar a possibilidade de realização com segurança mesmo por profissionais que não possuam aparelhagem sofisticada para uso rotineiro em clínicas particulares (CARVALHO; LUNA, 2007).

Fierheller; Caulkett; Bailey (2004) citaram a utilização da epidural na analgesia trans e pós-operatória dos animais domésticos, sendo que as substâncias mais utilizadas para esta técnica são os anestésicos locais, opióides e alfa-2-agonistas. As substâncias administradas por essa via se difundem por meio dos vasos linfáticos durais, localizados nas raízes dorsais da medula, ocorrendo difusão do fármaco pelo canal espinhal (THURMON; TRANQUILLI; BENSON, 1996).

De acordo com Howell et al. (1990), o anestésico local ideal para o uso no espaço epidural deve possuir período de latência curto, período de ação longo, bem como promover analgesia e relaxamento muscular satisfatório. Booth; McDonald (1992) recomendaram que, além dessas propriedades, o anestésico local deve ter pH próximo ao neutro para evitar irritação tecidual, mínima toxicidade local e sistêmica e proporcione recuperação anestésica sem hiperestesia.

Os fármacos administrados por esta via produzem poucos efeitos na circulação placentária e fetal, tornando essa técnica anestésica uma boa opção para intervenções cirúrgicas em gestantes (PADDLEFORD, 1988). A fêmea se recupera rapidamente da anestesia, estando apta a cuidar dos filhotes no período pós-operatório imediato (PADDLEFORD, 1988). Nesse contexto a utilização de bupivacaína tem a vantagem de proporcionar um bloqueio mais sensitivo que motor, consequentemente há maior conforto para a paciente, incremento da analgesia pós-operatória, redução da taquifixia por administração repetida de outros fármacos e menor necessidade de narcóticos e analgésicos (FRANQUELO et al. 1995).

Em pequenos animais, a anestesia epidural é indicada para cirurgias ortopédicas, obstétricas e do sistema genitourinário. Vale ressaltar que além do conforto pós-operatório, este bloqueio regional reduz a necessidade de outros fármacos e aumenta a segurança do procedimento, de modo que é uma opção para pacientes de alto risco. Entretanto esta técnica não é suficiente para realização de ovariectomia em cadelas, pois a paciente sente ao se pinçar o ligamento lineovário (MASSONE, 2003). Este fato foi comprovado no estudo

de Rocha; Massone (2006), os quais demonstraram que a inervação dos ovários depende da aferência da primeira vértebra lombar.

Quando se deseja alcançar inervações mais craniais, a colocação do cateter epidural apresenta-se como uma alternativa eficaz (PASSIN; SCHNATH, 2007). Este dispositivo também é uma opção para prolongar o tempo da anestesia e analgesia, mediante a administração intermitente de soluções anestésicas ou analgésicas (OTERO, 2005).

O cateter epidural é um dispositivo de material biocompatível (náilon poliamida), descartável, resistente, flexível e transparente. Esta última característica permite visualização de refluxo de sangue ou liquor quando seu conteúdo é aspirado. Sua ponta tem formato rombo, com fundo cego, dificultando assim a canalização de vasos sanguíneos ou a perfuração da dura-máter. Seu comprimento varia de 90/100 cm, possui marcas que delimitam cada cinco cm de seu comprimento, facilitando a identificação da profundidade de inserção do cateter dentro do espaço peridural (PASSIN; SCHNATH, 2007).

A cateterização epidural foi usada pela primeira vez no Hospital Escola da Universidade de Medicina Veterinária do Estado da Carolina do Norte em 1990 como uma técnica de analgesia em pacientes da unidade de terapia intensiva (HANSEN, 2001).

Oliveira (2009) em estudo com cães submetidos à anestesia peridural torácica por meio de cateter epidural posicionado entre a primeira e a segunda vértebras torácicas (T1-T2) verificou que os animais anestesiados com duas doses de ropivacaína (0,25 e 0,33 mL/kg) necessitaram de ventilação controlada com pressão positiva intermitente já que a pressão parcial de gás carbônico se elevou acima de 50 mmHg. Também percebeu redução da frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA).

3.1.1 Primeira vértebra lombar

O conhecimento anatômico da coluna lombar e sacral se faz necessário, pois orienta o anestesista a introduzir o cateter no espaço peridural via lombossacra de forma mais segura, permitindo menor risco para o paciente e com maior efetividade anestésica (ROCHA; MASSONE, 2006).

Em cirurgia, muitas vezes a anestesia geral se torna um obstáculo, visto que a depressão cardíaca e respiratória causada por anestésicos gerais chega a ser proibitiva para pacientes de alto risco, com problemas pré-existentes nestes sistemas (idosos, neonatos e gestantes). Nestes casos, a anestesia peridural tem sido uma alternativa para procedimentos cirúrgicos caudais ao diafragma, em cães que são classificados como pacientes de alto risco para anestesia geral. Desse modo, é importante que o anestesista conheça o trajeto das raízes nervosas envolvidas, bem como suas ramificações e órgãos alvo atingidos (ROCHA; MASSONE, 2006).

A identificação das emergências nervosas do segmento lombar foi feita por Rocha; Massone (2006). Estes definiram que do segmento à altura da primeira vértebra lombar emergem os nervo esplâncnico lombar, contribuindo para formar o tronco esplâncnico lombar do sistema nervoso autônomo, que, através do plexo mesentérico cranial supre intestino delgado, ceco e intestino grosso; através do plexo intermesentérico supre gânglio mesentérico caudal e plexo pélvico, e, através do gânglio celíaco mesentérico cranial direito, passando pelo plexo hepático supre pâncreas, duodeno, estômago e fígado; através do gânglio celíaco esquerdo supre baço, pâncreas e estômago; através do plexo adrenal supre diafragma e parte do peritônio abdominal, glândula adrenal, ovários, ovidutos e útero; nervo íleo-hipogástrico cranial.

Há escassez de estudos na medicina veterinária, demonstrado os efeitos de fármacos administrados à altura da primeira vértebra lombar. Gering 2012, em estudo realizado com duas doses de lidocaína, concluiu que as doses de 4 mg/kg e 6 mg/kg, administradas através de cateter epidural posicionado na primeira vértebra lombar, não interferiram nos parâmetros ventlométricos, hemogasométricos e cardiovasculares de cadelas submetidas à

ovariohisterectomia eletiva. Além disso, a dose 6 mg/kg determinou melhor bloqueio anestésico no período transcirúrgico.

3.2. Bupivacaína

A bupivacaína é um anestésico local cerca de 3 a 4 vezes mais potente que a lidocaína e pode ser empregada em anestésias regionais, como a epidural (MASSONE; CORTOPASSI, 2009). É o primeiro anestésico local em que se observou separação entre bloqueio sensorial e motor. O bloqueio é prolongado e intenso, possuindo capacidade de manter somente o sensorial com concentrações inferiores a 0,5%. O período de latência é cerca de 20 minutos, sua duração pode se estender por até 6 horas para o bloqueio motor e até 10 horas para o sensorial (KLAUMANN et al. 2013).

A injeção intravenosa acidental ou a utilização de doses elevadas pode resultar em hipotensão arterial e arritmias cardíacas, incluindo taquicardia, fibrilação ventricular e bloqueio atrioventricular. (MASSONE; CORTOPASSI, 2009)

A dose máxima para cães encontrada na literatura é conflitante, alguns autores relatam que não se deve exceder 2 mg/kg (CORTOPASSI; FANTONI; BERNARDI, 2002) e outros indicam até 4 mg/kg (SKARDA et al. 2007). Rotineiramente utiliza-se doses entre 1,25 a 2,5 mg/kg (KLAUMANN et al. 2013), nas concentrações 0,25% e 0,5% (CORTOPASSI; FANTONI; BERNARDI, 2002).

Em relação à dose a ser empregada via epidural, Franquelo et al. (1995) utilizaram a dose de 1,8 mg/kg estabelecida por Hurley et al. (1991). Já Hendrix et al. (1996) utilizaram a concentração de 0,5% do anestésico na dose de 1ml a cada 10cm de distância da tuberosidade occipital até o espaço lombossacro.

Cruz et al. (1997) compararam o efeito da administração epidural de bupivacaína 0,5% na dose de 1,25 mg/kg com lidocaína 2% na dose de 5 mg/kg. A duração da analgesia da bupivacaína foi de 110 ± 14 minutos, com relaxamento muscular de 57 ± 20 minutos, enquanto a lidocaína apresentou 54 ± 5 minutos e 59 ± 6 minutos, respectivamente.

Almeida et al. (2007) avaliaram os efeitos da administração peridural de 1 mg/kg bupivacaína 0,5% diluída em solução fisiológica até o volume final de 0,36 ml/kg em cães, analisando bloqueio sensitivo e motor pela resposta a pinçamento interdigital dos membros pélvicos e dispersão do anestésico por meio da estimulação de dermatômos com teste de panículo. Como resultado observaram que $205 \pm 78,2$ minutos de bloqueio sensitivo e $229 \pm 75,7$ minutos de motor. A diluição permitiu que a dispersão do anestésico se estendesse da primeira vértebra lombar até a décima vértebra torácica.

3.3. Butorfanol

O tartarato de butorfanol [17- (ciclobutilmetil) morfino – 3,14 D - tartarato] é um opióide agonista-antagonista sintético (HOSGOOD, 1990), que exerce seus efeitos principalmente em receptores kappa (κ), produzindo graus variados de analgesia e sedação, com mínima depressão cardiovascular e respiratória (HALL; CLARKE, 1991; PIBAROT et al., 1997; WAGNER, 1999). A analgesia visceral promovida por este fármaco é superior em relação à somática, devido aos seus efeitos analgésicos ocorrem em níveis subcortical e espinhal (WEBSTER, 2005). Ainda sobre a analgesia, o butorfanol possui potência 5 a 7 vezes superior à morfina, com duração de 3 a 5 horas. Quando associado a outros fármacos anestésicos pode ocorrer sinergismo (MASSONE, 2003a).

A metabolização deste opióide é realizada pro meio de hidroxilação, dealquilação e conjugação no fígado, com menos de 5% da dose excretada inalterada (JAFFE; MARTIN, 1991). A excreção é primariamente por filtração glomerular, com 50% da dose eliminada nas primeiras 24 horas (HOSGOOD, 1990).

No sistema cardiovascular, o butorfanol pode causar discreta hipotensão por promover relaxamento na musculatura vascular periférica, diminuindo a pressão arterial diastólica (PAD) e consequentemente causando queda da pressão arterial média (PAM) (TRIM, 1983). Além disso, pode ser verificada discreta bradicardia após administração intravenosa deste fármaco em cães (TRIM, 1983), entretanto, não há alteração de débito cardíaco (DC) e pressão da

artéria pulmonar (PAP) (MUIR III, 1991). Porém, Houghton et al. (1991) não encontraram alterações significativas na PAM e na FC após a administração intravenosa desse agente em cães, na dose de 0,4 mg/kg.

Santos et al. (2004), avaliando os efeitos eletrocardiográficos do butorfanol 0,4mg/kg por via intramuscular em cães anestesiados com desflurano, notaram diminuição da frequência cardíaca 15 minutos após a administração do fármaco, o que segundo Greene; Hartsfield; Tyner (1990), está associado ao aumento da atividade vagal causada pelo opióide. O mesmo achado foi relatado por Gering (2012) após administração de butorfanol 0,4 mg/kg por via intravenosa em cadelas.

Tyner; Greene; Hartsfield (1989) observaram elevação da PaCO_2 e redução do pH arterial em cães. Corroborando estas observações, Santos et al. (2007) relataram diminuição da f, PaO_2 e pH acompanhadas de aumento da PaCO_2 em cães anestesiados com desflurano que receberam butorfanol 0,4 mg/kg por via intramuscular.

Estudos realizados por Trim (1983) demonstraram que o butorfanol interfere pouco nos parâmetros ventilatórios. O fármaco diminui a f, aumentando discretamente a PaCO_2 e diminuindo a PaO_2 , se administrado pela via intravenosa, em cães, na dose de 0,4 mg/kg. Em contrapartida, Gering (2012) demonstrou queda de pH, HCO_3^- , BE e PaCO_2 em cadelas pré medicadas com 0,4 mg/kg intravenoso de butorfanol, anestesiadas com etomidato intravenoso e lidocaína epidural para cirurgia de ovariectomia eletiva.

Albuquerque et al. (2013) administraram butorfanol na dose de 0,1 mg/kg associado a ropivacaína (0,3 mL/kg) pela via epidural para cirurgia de ovariectomia em cadelas e não verificaram depressão cardiorrespiratória significativa.

3.4. Etomidato

O etomidato é um anestésico geral não barbitúrico de curta duração, cuja administração é exclusivamente pela via intravenosa (MUIR III; MASON, 1989; KO et al., 1994). Seu efeito hipnótico é atribuído à sua ação sobre o sistema GABAérgico, pelo aumento no número de receptores GABA disponíveis.

A anestesia com etomidato é caracterizada por pouca ou nenhuma alteração cardiovascular ou respiratória, indução e recuperação anestésica rápidas (KO et al., 1994), ressaltando-se que a máxima concentração no cérebro é obtida após um minuto da injeção intravenosa (YEUNG; ZED, 2002). Paula et al. (2010) utilizaram etomidato em infusão contínua para anestesia de cães e relataram efeitos adversos intensos durante a recuperação, como contrações musculares tônico-clônicas de grande amplitude, vômitos, urina marrom escura e fezes enegrecidas sugestivas de hemólise. A hemólise é atribuída ao veículo utilizado na formulação do fármaco (KO et al. 1994). Estes efeitos podem ser minimizados se for aplicada injeção única do fármaco para indução anestésica (PAULA, et al. 2010).

Devido a estabilidade cardiovascular promovida por este fármaco, ele pode ser usado na indução anestésica de pacientes com distúrbios cardiovasculares (DODAM et al. 1990; SPRUNG; OGLETREE-HUGHES; MORAVEC, 2000), traumatismos severos, cirrose, lesões intracranianas (THURMON; TRANQUILLI; BENSON, 1996), fêmeas prenhes (MUIR III ; MASON, 1989; THURMON; TRANQUILLI; BENSON, 1996; KO et al., 1994) e crianças (SARKAR et al. 2005), sendo inclusive o agente anestésico de escolha para intubação de pacientes pediátricos emergenciais e em sepse (SOKOLOVE; PRICE; OKADA, 2000; MURRAY; MARIK, 2005).

SPRUNG; OGLETREE-HUGHES; MORAVEC (2000) avaliaram o efeito inotrópico do etomidato em células cardíacas humanas e concluíram que este fármaco possui efeito inotrópico negativo dose-dependente tanto em células provenientes de corações saudáveis quanto em células de corações com falha no miocárdio. Entretanto, este efeito só foi verificado em doses elevadas, muito

acima das doses utilizadas clinicamente, reiterando a segurança deste agente nos distúrbios cardiovasculares.

FRAGA et al. (2006) demonstraram que a indução anestésica com etomidato é capaz de manter a estabilidade hemodinâmica de cães submetidos a choque hemorrágico intenso. A responsividade dos barorreceptores e a manutenção do tônus simpático estão relacionadas à habilidade do etomidato em manter a estabilidade cardiovascular (EBERT et al. 1992).

A incidência de efeitos adversos como excitação, mioclonias, espirros e hemólise durante a recuperação anestésica é dependente da dose e é reduzida significativamente quando se utiliza medicação pré-anestésica (PASCOE et al., 1992; MUIR III ; MASON, 1989). No estudo de Gering (2012) não foram verificados efeitos adversos após administração de 2 mg/kg de etomidato em cadelas pré medicadas com butorfanol 0,4 mg/kg intravenoso.

Tobias (2000) relata que o fármaco pode causar depressão respiratória dependente da dose, podendo ocorrer apnéia nas doses mais elevadas em pacientes pediátricos. Muir III; Mason (1989) estudaram a indução anestésica em cães e descreveram que doses baixas de etomidato não causam alteração na frequência respiratória, enquanto 4 mg/kg induz importante depressão respiratória. Doses muito baixas ou administração lenta podem predispor a efeitos adversos, por produzir planos anestésicos superficiais e prolongar o período de indução.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Este projeto foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética e Bem Estar Animal (CEBEA), da FCAV/Unesp, número de protocolo 019137/14.

4.1. Animais

Foram utilizadas 16 cadelas com idade entre dois e seis anos, com peso entre 10,5 e 20,5 kg, encaminhados ao Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel”, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV – UNESP, Campus de Jaboticabal, SP, para ovariectomia eletiva. As fêmeas foram distribuídas aleatoriamente em dois grupos (G1 e G2) com oito cadelas cada, as quais receberam 1mg/kg e 2 mg/kg de bupivacaína, respectivamente.

Antes dos procedimentos foi realizada anamnese e exame físico, o qual constou de auscultação cardíaca e pulmonar, aferição de temperatura, coloração de mucosas, tempo de preenchimento capilar e palpação de linfonodos. Também foi realizado o hemograma completo e mensuração dos níveis séricos de alaninoaminotransferase e creatinina.

Somente participaram do ensaio clínico os animais cujos exames laboratoriais estavam de acordo com os valores de referência para a espécie segundo Futema (2002) e que por meio do exame físico foram consideradas híginas. Todos os proprietários assinaram um termo, segundo o qual atestavam estarem de acordo com a pesquisa.

4.2. Delineamento experimental

Os animais foram submetidos a jejum alimentar de 8 horas e hídrico de 2 horas. Antes dos procedimentos realizou-se aferição de frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura retal. A pressão arterial sistólica foi aferida de forma não invasiva utilizando-se doppler vascular¹. Em seguida foi realizada a tricotomia das áreas sobre a artéria metatársica direita, veia jugular direita, região lombossacra e veia cefálica direita.

Foi aplicada pomada de pilocarpina e lidocaína² nas regiões a serem cateterizadas para minimizar o estímulo doloroso. Após 10 minutos foi inserido

¹ Doppler vascular veterinário modelo DV610. Medmega Franca, SP, Brasil.

² EMLA – AstraZeneca – São Paulo, Brasil

um cateter³ na veia cefálica para a administração de solução de NaCl⁴ 0,9% (10 mL/kg/h), assim como na artéria metatársica⁵, para posterior mensuração das pressões arteriais e coleta de amostras de sangue para hemogasometria. No terço médio da região cervical direita, a veia jugular foi puncionada com cateter⁶ para acesso venoso central, de lúmen único, o qual foi acoplado a um dispositivo para mensuração de pressão venosa central conforme descrito no item 4.3.4 deste texto.

Após a obtenção de acesso arterial e venoso os animais receberam 0,4 mg/kg de butorfanol,⁷ por via intravenosa. Decorridos 10 minutos da administração do opióide, as cadelas foram anestesiadas com etomidato⁸, administrado pela via intravenosa na dose de 2 mg/kg para a inserção do cateter epidural⁹. Após rigorosa antissepsia, uma anestesia local infiltrativa com 0,5 mL de lidocaína¹⁰ a 2% foi realizada sobre o espaço lombossacro, localizado por palpação das tuberosidades dorsais do ílio e da crista dorsal de L7 (PADDLEFORD, 1988) com os animais em decúbito ventral em posição de esfinge.

Em seguida, uma agulha de Weiss¹¹ com ponta tipo Tuohy foi introduzida na região lombossacra até o espaço epidural, o qual foi identificado pela ausência de resistência ao se injetar 0,5 mL de ar como descrito por Otero (2005).

Através do orifício da agulha, o cateter epidural foi introduzido (Figura 1) e sua extremidade posicionada à altura da primeira vértebra lombar identificada por contagem prévia dos processos espinhosos e mensuração do cateter. Após a inserção do cateter, os animais foram transportados até o setor de diagnóstico

³ Cateter Insyte 20G – BD Insyte® - Becton, Dickinson Industria Cirurgica – Juiz de Fora, MG – Brasil.

⁴ Solução de Cloreto de Sódio 0.9% - Laboratório Sanobiol Ltda, São Paulo – SP.

⁵ Cateter Insyte 22G – BD Insyte® - Becton, Dickinson Industria Cirurgica – Juiz de Fora, MG – Brasil.

⁶ Cateter para Acesso Venoso Central Uni Lumem - Biomedical® Equipamentos e Produtos Médico-Cirurgico Ltda, São Paulo – SP.

⁷ Torbugesic – Ford Dodge Saúde Animal Ltda.

⁸ Etomidato – Cristália, Produtos Químicos Farmaceuticos Ltda – Itapira, Brasil

⁹ Cateter Epidural 16G Portex – São Paulo, Brasil

¹⁰ Cloridrato de Lidocaína 2% - Hipolabor Farmacêutica Ltda – Borges-Sabará, MG - Brasil

¹¹ Agulha BD Tuohy 17GX3,5 – Becton Dickinson Ind. Cirurgicas Ltda – Juiz de Fora, MG – Brasil.

por imagem do hospital veterinário, posicionados em decúbito lateral direito e realizou-se a radiografia da coluna e mensuração em centímetros do comprimento entre L1 e L7. O objetivo desta mensuração foi confirmar o correto posicionamento do cateter epidural ao final do experimento.



Figura 1. Introdução do cateter epidural através da agulha de Weiss. Foto: FCAV Unesp Jaboticabal.

Passados 30 minutos da administração do etomidato, os animais foram posicionados em decúbito ventral, em posição de esfinge e receberam as doses de 1 mg/kg e 2 mg/kg de bupivacaína¹², no G1 e G2, respectivamente. Para que fosse administrado o mesmo volume, diluiu-se o fármaco a ser administrado no G1 em 1 mL/4kg de NaCl 0,9%.

O procedimento cirúrgico foi realizado sempre pelo mesmo cirurgião, de acordo com a técnica cirúrgica descrita por Fossum (2007) e teve início 30 minutos após a administração da bupivacaína. O tempo médio de duração das cirurgias foi 30 minutos.

Ao final do experimento, os cateteres epidurais foram retirados, medidos em centímetros e comparados com a mensuração das radiografias para confirmação do posicionamento correto. Em caso de discrepância entre os

¹² Cloridrato de Bupivacaína 0,75% - Cristália, Produtos Químicos e Farmacêuticos Ltda – Itapira, SP - Brasil

valores, os dados obtidos para aquele animal eram excluídos do estudo e repetidos com outra cadela. Antes de serem entregues aos proprietários, as cadelas receberam pentabiótico¹³ (30000 UI/kg) pela via intramuscular, meloxicam¹⁴ (0,1 mg/kg) pela via subcutânea e cloridrato de tramadol¹⁵ 4mg/kg pela via intramuscular. Para o pós-operatório foi prescrito dipirona (25 mg/kg) por 7 dias e meloxicam (0,1 mg/kg) por 3 dias.

4.2.1. Momentos de colheita dos parâmetros fisiológicos

A primeira mensuração (M0) foi realizada 15 minutos após a cateterização dos vasos. A segunda (M1) foi feita decorridos 10 minutos da aplicação do butorfanol. As demais (M2 a M6), a cada 10 minutos, após a deposição da bupivacaína no espaço epidural já explicitado (Figura 2). A colheita dos parâmetros fisiológicos foi feita independente das outras análises, de modo que M6 não correspondeu ao final do período experimental.

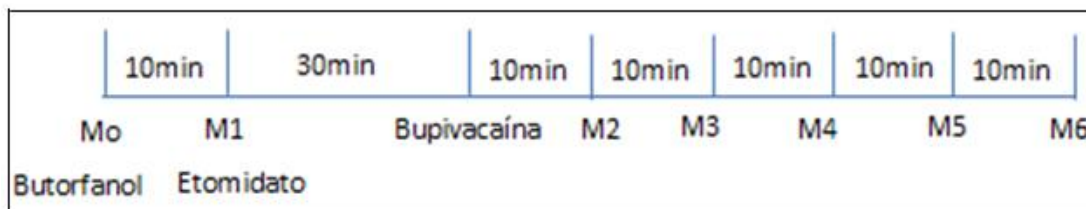


Figura 2. Representação esquemática dos momentos de registro dos parâmetros fisiológicos avaliados em cadelas submetidas à anestesia epidural com bupivacaína para ovariectomia eletiva.

4.2.2. Momentos de colheita das variáveis relacionadas ao bloqueio sensitivo

Para a avaliação do bloqueio sensitivo foi executado o pinçamento dos dermatômos cutâneos sobre as apófises vertebrais na direção caudo-cranial com uma pinça de Kocher, sempre pelo mesmo pesquisador, o qual não estava

¹³ Pentabiótico Veterinário Reforçado – Fort Dodge - Campinas, SP - Brasil

¹⁴ Meloxicam – Eurofarma Laboratórios Ltda –São Paulo, SP - Brasil.

¹⁵ Cloridrato de tramadol- Hipolabor Farmacêutica Ltda – Borges-Sabará – MG.

ciente da dose de bupivacaína utilizada. O estímulo iniciou-se cranial a asa do íleo e registrou-se a vértebra na qual o animal demonstrou reflexo do músculo cutâneo do tronco.

Além disso, a sensibilidade foi avaliada com o pinçamento em cauda, ânus, vulva e membrana interdigital entre 2ª e 3ª falanges de ambos os membros pélvicos utilizando-se uma pinça de Kocher. As avaliações de sensibilidade foram classificadas em ausente (0), diminuída (1) e presente (2).

A primeira avaliação (S1) foi realizada 5 minutos após a deposição da bupivacaína por via epidural. Seguiram-se os momentos S2 a S6, sempre com 5 minutos de intervalo entre eles (Figura 3).



Figura 3. Representação esquemática dos momentos de registro das variáveis relacionadas ao bloqueio sensitivo de cadelas submetidas à anestesia epidural com bupivacaína para ovariectomia eletiva.

4.2.3. Momentos de colheita das variáveis relacionadas à eficácia do bloqueio anestésico no período transcirúrgico

Os momentos de avaliação das variáveis relacionadas à eficácia do bloqueio anestésico expostas no item 4.4 iniciaram-se 5 minutos antes da deposição da bupivacaína por via epidural (T0). Decorridos trinta minutos da administração, nova mensuração foi realizada (T1) por meio do pinçamento da cicatriz umbilical. A terceira (T2), com o pinçamento do pedículo ovariano esquerdo, a quarta (T3), com o pinçamento do pedículo ovariano direito e a quinta (T4) correspondeu à ligadura do coto uterino. Mais uma avaliação foi feita ao final da sutura de pele (T5) (Figura 4).

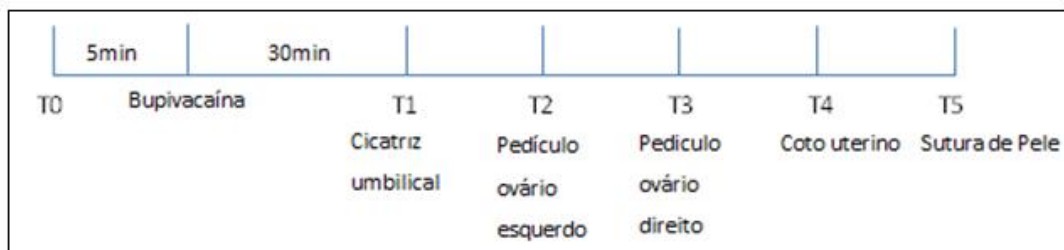


Figura 4. Representação esquemática dos momentos de registro das variáveis relacionadas à eficácia do bloqueio anestésico no período transcirúrgico de cadelas submetidas à anestesia epidural com bupivacaína para ovariohisterectomia eletiva.

A fim de facilitar o entendimento do delineamento experimental, a figura 5 engloba todos os momentos de colheita de dados.

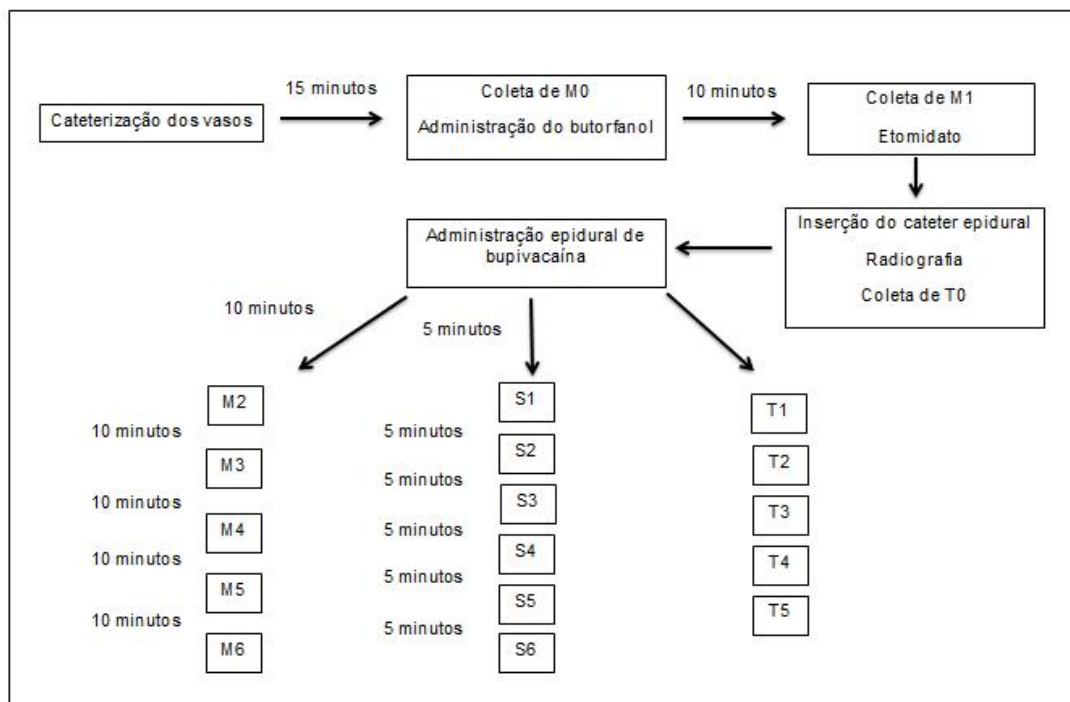


Figura 5. Representação esquemática dos momentos de registro dos parâmetros fisiológicos, variáveis relacionadas ao bloqueio sensitivo e variáveis relacionadas ao bloqueio anestésico de cadelas submetidas à anestesia epidural com bupivacaína para ovariohisterectomia eletiva.

4.3. Parâmetros fisiológicos

4.3.1. Hemogasometria arterial e venosa

Foram mensurados os seguintes parâmetros: pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO_2) e venoso (PvO_2), em mmHg; pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial (PaCO_2) e venoso (PvCO_2), em mmHg; saturação de oxihemoglobina no sangue arterial (SaO_2) e venoso (SvO_2), em %; excesso de base (BE) em mEq/L, bicarbonato (HCO_3^-) em mEq/L e pH do sangue arterial e venoso.

Os parâmetros foram obtidos empregando-se equipamento específico¹⁶, por meio de colheita de amostra de sangue, no volume de 0,7 mL, dos cateteres posicionados na artéria metatársica direita e veia cefálica direita.

4.3.2. Frequência cardíaca (FC)

A FC (batimentos/minuto) foi obtida calculando-se o tempo entre dois intervalos R-R consecutivos no traçado eletrocardiográfico, registrado em eletrocardiógrafo computadorizado¹⁷, sendo a leitura realizada na derivação II (DII).

4.3.3. Pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM)

A primeira aferição de pressão arterial sistólica foi realizada antes do acesso arterial com o objetivo de coleta de dados basais, portanto, foi feita de modo não invasivo com doppler vascular¹⁸. Vale ressaltar que estes valores não foram comparados aos obtidos de modo invasivo.

¹⁶Hemogasometro Omni C. Roche Diagnostics GmbH. Mannheim, Alemanha (Processo FAPESP 2002/14054-0)

¹⁷TEB-mod. ECGPC software versão 1.10 – São Paulo, SP, Brasil. (Processo FAPESP 1996/1151-5).

¹⁸Doppler vascular veterinário modelo DV610. Medmega Franca, SP, Brasil.

Após o acesso arterial implantando, a determinação da PAS, PAD e PAM foi realizada por leitura direta, em mmHg, dos valores em monitor multiparamétrico¹⁹, cujo transdutor foi conectado ao cateter posicionado na artéria metatársica.

4.3.4. Pressão venosa central (PVC)

Variável cujo valor foi determinado por leitura direta, em mmHg, em monitor multiparamétrico²⁰, cujo transdutor estava conectado ao cateter introduzido na veia jugular.

4.3.5. Frequência respiratória (f)

O parâmetro foi obtido, em movimentos/minuto, pelo emprego de monitor de perfil respiratório²¹ com dispositivo tipo “main stream”, conectado após a máscara facial vedada.

4.3.6. Tensão de dióxido de carbono ao final da expiração (ETCO₂)

A variável foi mensurada, em mmHg, por leitura direta em monitor de perfil respiratório²², empregando-se os mesmos equipamentos e métodos utilizados na leitura da frequência respiratória.

4.3.7. Temperatura corporal (T°C)

A temperatura corporal dos animais foi registrada nos momentos de coleta de parâmetros fisiológicos e obtida por meio da aferição da temperatura retal.

¹⁹ Dixtal-Mod. DX-2010 LCD-Manaus, AM, Brasil (Processo FAPESP 2002/04625-0)

²⁰ Dixtal-Mod. DX-2010 LCD-Manaus, AM, Brasil (Processo FAPESP 2002/04625-0)

²¹ Monitor Dixtal DX 8.100 Intermed, Dixtal Biomédica Ind. Com. Ltda., Manaus, AM, Brasil. Processo FAPESP 2003/11.125/7.

²² Monitor Dixtal DX 8.100 Intermed, Dixtal Biomédica Ind. Com. Ltda., Manaus, AM, Brasil. Processo FAPESP 2003/11.125/7.

Não foi utilizado nenhum método de aquecimento durante o período experimental.

4.4. Variáveis relacionadas à eficácia de bloqueio anestésico no período transcirúrgico

A eficácia do bloqueio anestésico durante a cirurgia foi avaliada segundo escala analógica e visual, citada por Canôa (2009), utilizando variáveis objetivas e subjetivas descritas por Stobie et al. 1995; Buback; Boothe; Carrol, 1996; Pibarot et al. 1997; Brondani et al. 2004 e adaptadas de modo a atender as necessidades do atual experimento.

Para os momentos T1, T2, T3, T4 e T5, as variáveis objetivas foram anotadas e comparadas com o momento basal (T0) e as subjetivas foram observadas e anotadas. A cada variável foi atribuído um escore conforma a Tabela 1.

Tabela 1. Análise quantitativa da eficácia do bloqueio anestésico no período transcirúrgico por meio de pontuação dada por observador de acordo com as alterações encontradas (CANÔA, 2009).

Parâmetro	Critério	Escore
FC, f, PAS	≤10% maior que o valor pré-operatório	0
	11 a 30% maior que o valor pré-operatório	1
	31 a 49% maior que o valor pré-operatório	2
	50% maior que o valor pré-operatório	3
Salivação	Normal	0
	Acima do normal	1
Pupilas	Normal	0
	Dilatadas	1
Vocalização	Sem vocalização	0
	Vocalização presente e controlada sem medicação	1
	Vocalização presente não controlada	2
Agitação	Adormecido ou calmo	0
	Agitação leve	1
	Agitação moderada	2
	Agitação severa	3

Foi considerada a soma dos escores para cada variável, sendo considerados valores entre 0 a 4 como bom bloqueio anestésico, entre 5 e 7, bloqueio anestésico discreto e acima de 7, bloqueio anestésico insuficiente ou ausente. Todos os animais para os quais a somatória do escore superior à 4 foram induzidos à anestesia geral com propofol,²³ intubados com sonda de

²³ Propovan® - Cristália Produtos Químicos Farmaceuticos Ltda – Itapira, Brasil

Magill de tamanho adequado e mantidos em anestesia inalatória com isoflurano²⁴, a 1,0 V% diluído em oxigênio a 60%

5. DELINEAMENTO ESTATÍSTICO

Os procedimentos estatísticos delineados no presente estudo foram analisados utilizando o software SAS 9.4 (2010). As unidades experimentais foram distribuídas aleatoriamente nos tratamentos gerando um delineamento inteiramente casualizado (DIC). A avaliação dos parâmetros fisiológicos se deu a partir de medidas repetidas no tempo, o modelo geral de descrição está contemplado na Eq. 1.

$$PF_{ijk} = \mu + G_i + M_j + GM_{ij} + a_k + e_{ijk} \quad [Eq.1]$$

$$\Sigma_{n-1} = iid N(0; \sigma_e^2)$$

Onde PF = parâmetros fisiológicos, G = grupo, M = momento, GM = interação grupo e momento, a = animal, e = erro, i = numero de grupos, j = numero de momentos e k = numero de repetições aninhado ao tratamento. Os parâmetros grupo e tratamento foram analisados como fixos e o efeito do animal foi aleatório.

Os momentos referentes aos parâmetros fisiológicos foram analisados a partir de contrastes ortogonais, determinando comportamento linear ou quadrático dos parâmetros ao longo do tempo.

Foi realizada uma análise descritiva dos resultados não paramétricos referentes ao bloqueio sensitivo.

Os resultados do bloqueio anestésico foram apresentados de forma tabular para suporte no enriquecimento da conclusão.

²⁴ Isoforine® - Cristália Produtos Químicos Farmaceuticos Ltda – Itapira, Brasil

6. RESULTADOS

6.1. Peso corporal

Os grupos não apresentaram diferença significativa entre as médias de pesos corporais dos animais ($p>0.05$) (Tabela 2).

Tabela 2. Valores de peso corporal (Kg) e peso médio de cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	Animal 1	Animal 2	Animal 3	Animal 4	Animal 5	Animal 6	Animal 7	Animal 8	Média
G1	20,5	10,5	16,9	20,5	14	14,1	12,2	12,8	15,18
G2	13,6	13,2	16,6	12,5	14,8	14,5	15,9	17,2	14,78

6.2. Comprimento de coluna vertebral

Os grupos não apresentaram diferença significativa entre as medidas do comprimento da coluna de L1 à L7 (Tabela 3).

Tabela 3. Valores do comprimento de coluna vertebral (cm) de L1 à L7 seguido pela média do comprimento da coluna lombar de cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	Animal 1	Animal 2	Animal 3	Animal 4	Animal 5	Animal 6	Animal 7	Animal 8	Média
G1	19,2	17,9	20,1	25	21,5	18	20	18,7	20,05
G2	19,39	19	24,5	17,31	18	17,3	18	24,3	19,72

6.3. Parâmetros cardiovasculares

6.3.1. Frequência cardíaca (FC)

Para FC, as médias apresentaram diferenças significativas entre os grupos em M0. O G1 apresentou médias maiores em M0 e M1 que diferiram de M2, M4 e M5. O grupo G2 apresentou média maior em M0 quando comparado com M1, M2, M3, M4, M5 e M6. Além disso, M1 foi maior que M4, M5 e M6 (Tabela 4, Figura 6).

Tabela 4. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de FC (batimentos/minuto) em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
									Linear	Quad.
G1	88,5 ^{Aa}	88,5 ^a	70 ^b	76 ^{ab}	72 ^b	68,7 ^b	76,6 ^{ab}	6,49	0,0055	0,0978
G2	115,7 ^{Ba}	91,2 ^b	79,5 ^{bc}	77 ^{bc}	75,7 ^c	75 ^c	73,7 ^c	8,27	<,0001	0,3207

Médias nas colunas seguidas por letras maiúsculas diferentes diferem entre si ($p < 0,05$).

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si ($p < 0,05$).

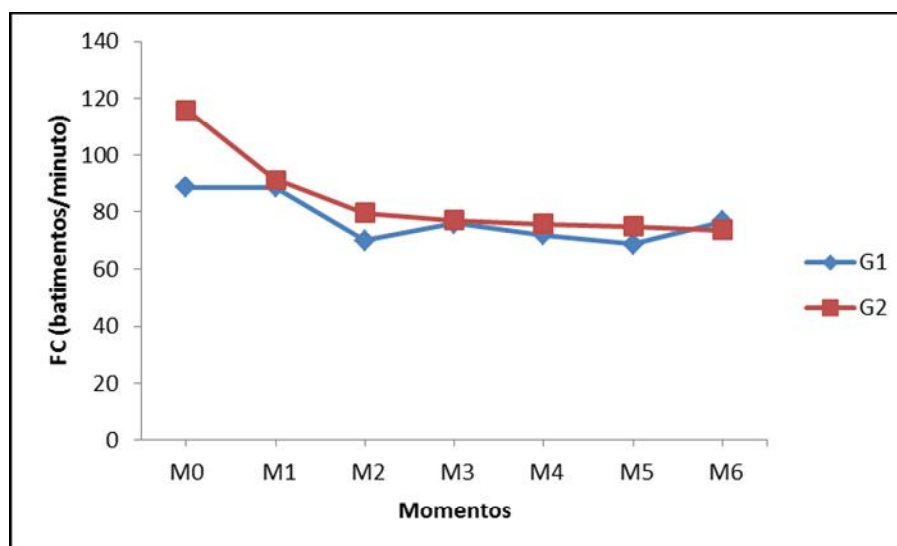


Figura 6. Valores médios de FC (batimentos/minuto) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.3.2. Pressão arterial sistólica (PAS)

Os valores médios de pressão arterial sistólica não apresentaram diferenças entre os grupos. Analisando o G1 é possível identificar diferença entre M2 e M3 em relação à M5 (Tabela 5, Figura 7).

Tabela 5. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de PAS (mmHg) em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
									Linear	Quad.
G1	118,1 ^{ab}	118,8 ^{ab}	114,3 ^a	115,1 ^a	120,8 ^{ab}	130,2 ^b	122,7 ^{ab}	6,49	0,5827	0,6568
G2	119,8	111	105,5	112,1	103,6	119,1	112,7	6,68	0,0310	0,7638

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si ($p < 0,05$).

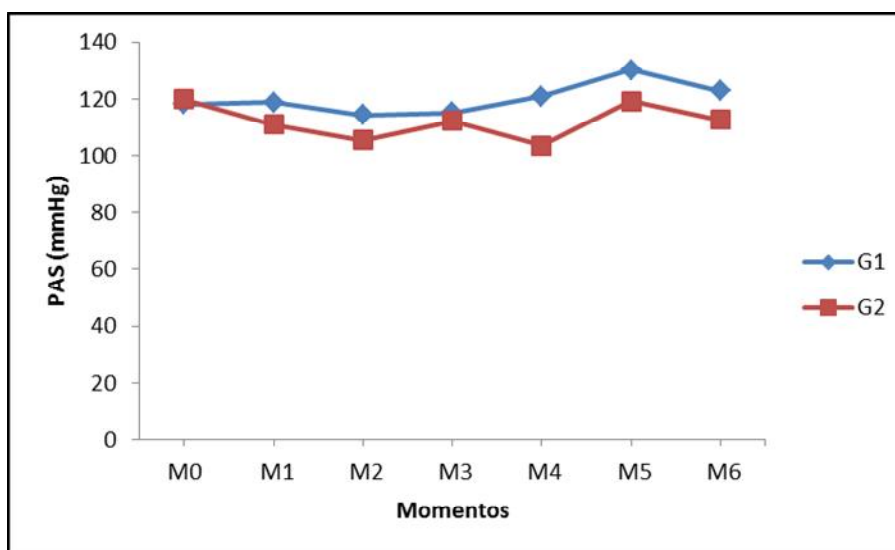


Figura 7. Valores médios de PAS (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.3.3. Pressão arterial diastólica (PAD)

Para a PAD não foram observadas diferenças entre os grupos. Há diferença em G2, quando se compara M0 com M1, M2, M3, M4 e M6 (Tabela 6, Figura 8).

Tabela 6. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de PAD (mmHg) em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
									Linear	Quad.
G1	85,2	79,5	74,2	79	81,1	88,6	84,6	6,72	0,1358	0,9683
G2	90,8 ^a	76,6 ^b	75 ^b	68,8 ^b	69,1 ^b	79 ^{ab}	71 ^b	5,21	0,0144	0,2475

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si ($p < 0,05$).

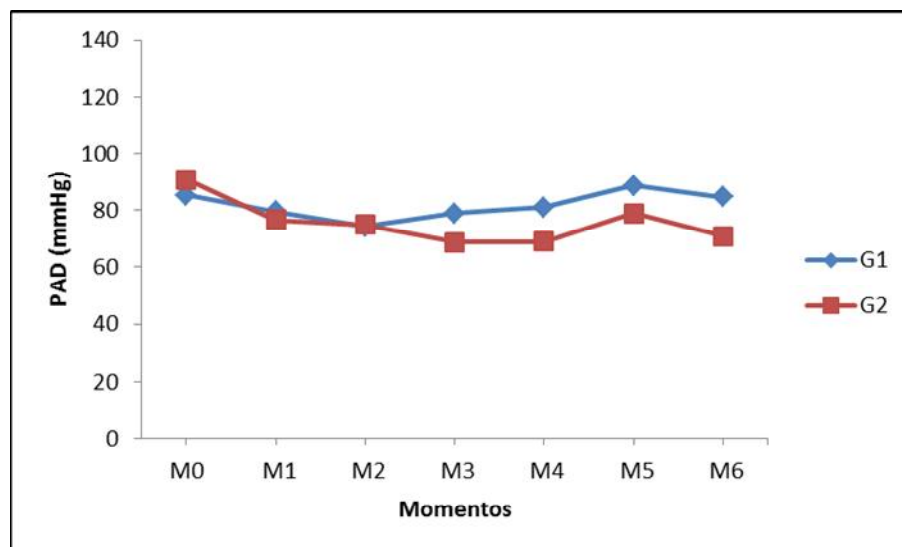


Figura 8. Valores médios de PAD (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.3.4. Pressão arterial média (PAM)

No que tange a PAM, não houve diferença entre os grupos, nem entre os momentos do G1. No G2, M0 foi significativamente maior que M1, M2, M3, M4 e M6. Além disso, M5 foi significativamente maior que M2, M3 e M4 (Tabela 7, Figura 9).

Tabela 7. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de PAM (mmHg) em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
									Linear	Quad.
G1	102,8	100,1	96,1	97,3	99,6	109,5	104,6	6,66	0,3187	0,9144
G2	105,7 ^a	95,5 ^{bd}	87,1 ^{bc}	87,2 ^{bc}	85,7 ^c	99,5 ^{ad}	91,7 ^{bcd}	5,09	0,0001	0,8082

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si ($p < 0,05$).

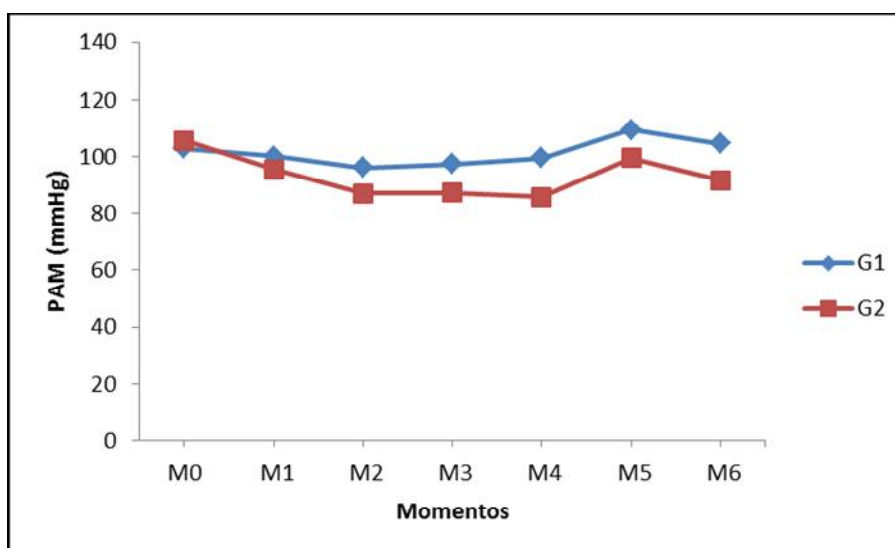


Figura 9. Valores médios de PAM (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.3.5. Pressão venosa central (PVC)

No que diz respeito à pressão venosa central, não há diferença entre os grupos. No G1, os momentos M1, M2 e M3 apresentaram os menores valores, diferenciando-se de M5 e M6.

No G2 também se observa médias maiores em M5 e M6, sendo que M5 foi diferente de M0, M1, M2, M3 e M4. Já o M6 apresentou diferença em relação à M0, M1, M3 e M4 (Tabela 8, Figura 10).

Tabela 8. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de PVC (mmHg) em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
									Linear	Quad.
G1	-0,37 ^{abc}	-1,2 ^a	-1,2 ^a	-1,6 ^a	-1 ^{ac}	0,6 ^{bc}	0,8 ^b	0,92	0,3211	0,5652
G2	-2,1 ^a	-1,1 ^a	-0,8 ^{ac}	-1,8 ^a	-1,7 ^a	1 ^b	0,7 ^{bc}	0,63	0,1346	0,5999

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si ($p < 0,05$).

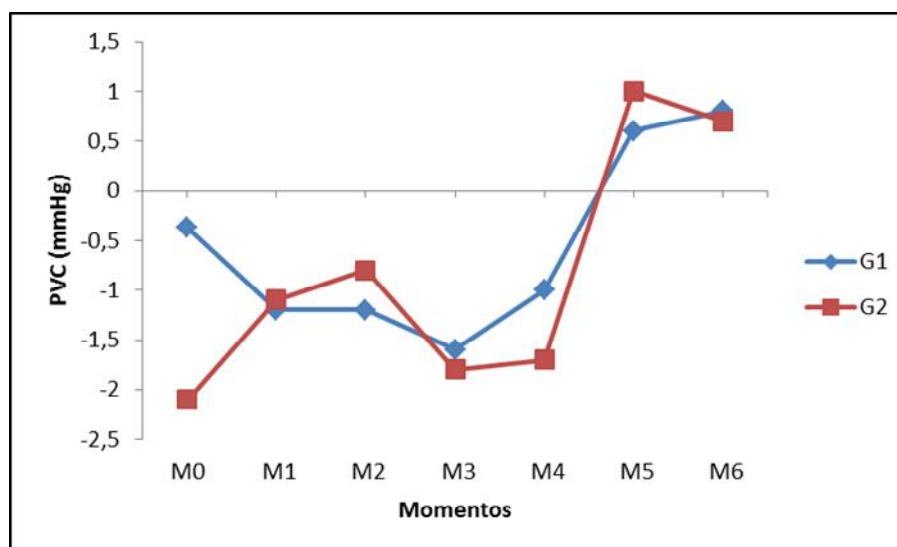


Figura 10. Valores médios de PVC (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.4. Parâmetros ventilométricos

6.4.1. Frequência respiratória (f)

Para f, diferenças entre os grupos não foram percebidas. O G2 apresentou M0 significativamente maior em relação aos outros momentos (Tabela 9, Figura 11).

Tabela 9. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de f (movimentos/minuto) em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
									Linear	Quad.
G1	20,2	24,5	23	21,6	21,5	20,6	23,6	4,59	0,4918	0,4072
G2	26,6 ^a	20,2 ^b	17,3 ^b	17 ^b	16,1 ^b	14,2 ^b	16,1 ^b	2,31	0,0042	0,5119

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si ($p < 0,05$).

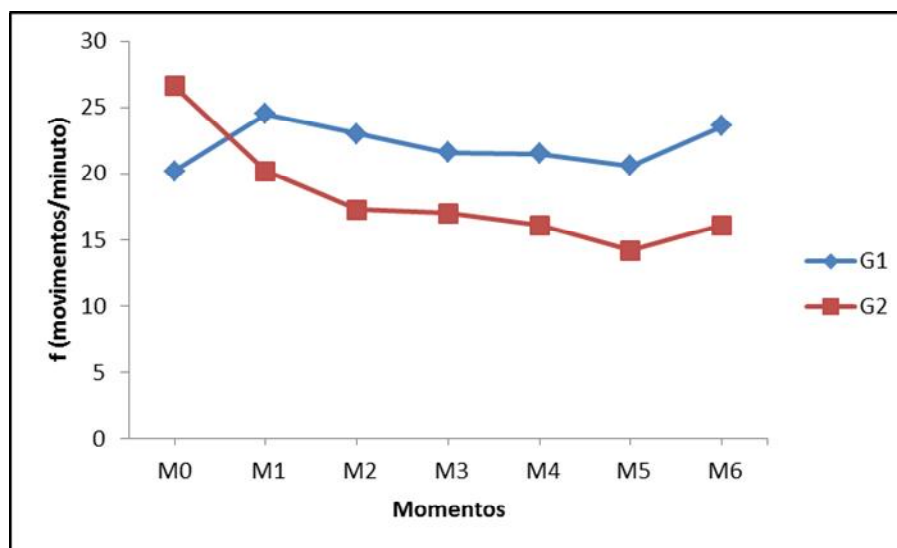


Figura 11. Valores médios de f (movimentos/minuto) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.4.2. Tensão de dióxido de carbono ao final da expiração (ETCO₂)

As médias desta variável não apresentaram diferença significativa entre os grupos. No G1, o M3 foi maior que M6 (Tabela 10, Figura 12).

Tabela 10. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de ETCO₂ (mmHg) em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
									Linear	Quad.
G1	33,7 ^{ab}	34 ^{ab}	31 ^{ab}	34,8 ^a	31,6 ^{ab}	33,3 ^{ab}	30,1 ^b	2,07	0,1748	0,3516
G2	30,5	35,3	30,2	31,6	33,8	34,7	32,6	2,08	0,0468	0,2200

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si (p<0,05).

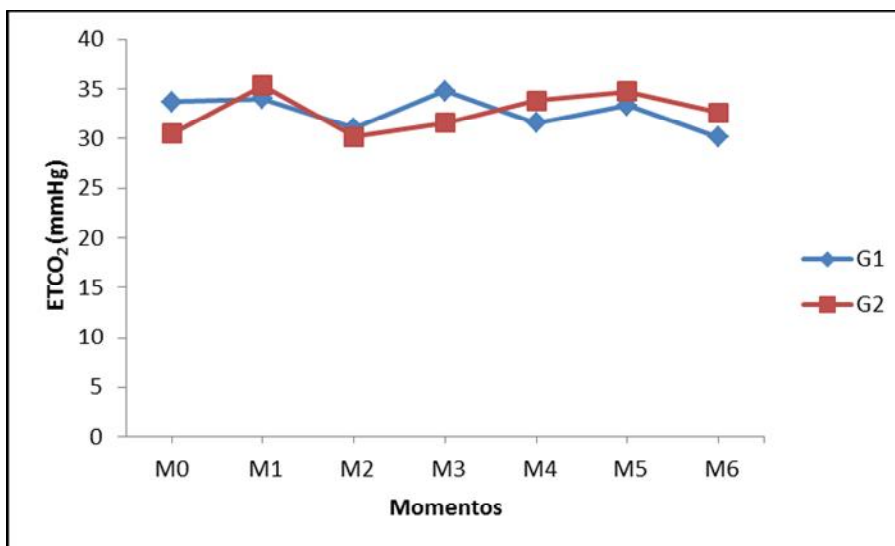


Figura 12. Valores médios de ETCO₂ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.5. Parâmetros hemogasométricos

6.5.1. Pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO₂)

A análise da PaO₂ identificou diferenças entre os grupos no M0. Além disso, o G1 houve diferença entre M2 e M6 comparados a M3 (Tabela 11, Figura 13).

Tabela 11. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de PaO₂ (mmHg) em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
									Linear	Quad.
G1	100,4 ^{Aab}	101,5 ^{ab}	106,8 ^a	98,1 ^b	104 ^{ab}	102,3 ^{ab}	106,9 ^a	2,99	0,0561	0,4615
G2	109,8 ^B	96,7	102,6	103,9	106,7	99,5	101,5	4,06	0,1582	0,0348

Médias nas colunas seguidas por letras maiúsculas diferentes diferem entre si (p<0,05).

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si (p<0,05).

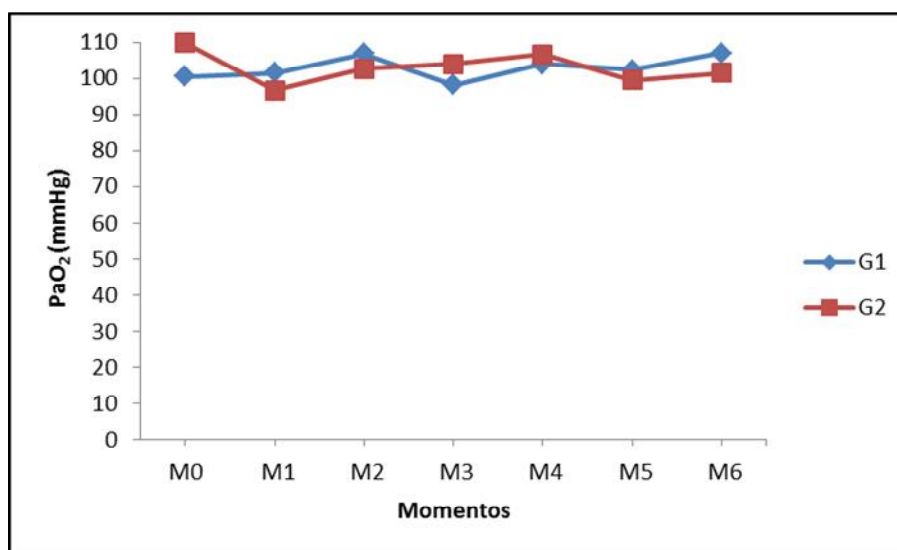


Figura 13. Valores médios de PaO₂ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.5.2. Pressão parcial de oxigênio no sangue venoso (PvO₂)

Os valores de PvO₂ não apresentaram diferença entre os grupos. Entretanto, na análise dos momentos, G1 teve M0 e M1 superiores ao M5. M0 também foi superior ao M3.

O G2 apresentou M0 superior a M3, M4, M5 e M6. Além disso, M1 e M2 apresentaram médias mais altas que M5 e M6 (Tabela 12, Figura 14).

Tabela 12. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de PvO₂ (mmHg) em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
									Linear	Quad.
G1	54,5 ^a	51,6 ^{ab}	48,7 ^{abc}	46,4 ^{bc}	48,9 ^{abc}	44,4 ^c	51,6 ^{abc}	3,17	0,0902	0,9314
G2	57,9 ^a	55,9 ^{ab}	54,1 ^{ab}	51,1 ^{bc}	52,7 ^{bc}	48,2 ^c	47,8 ^c	3,02	0,1228	0,9513

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si (p<0,05).

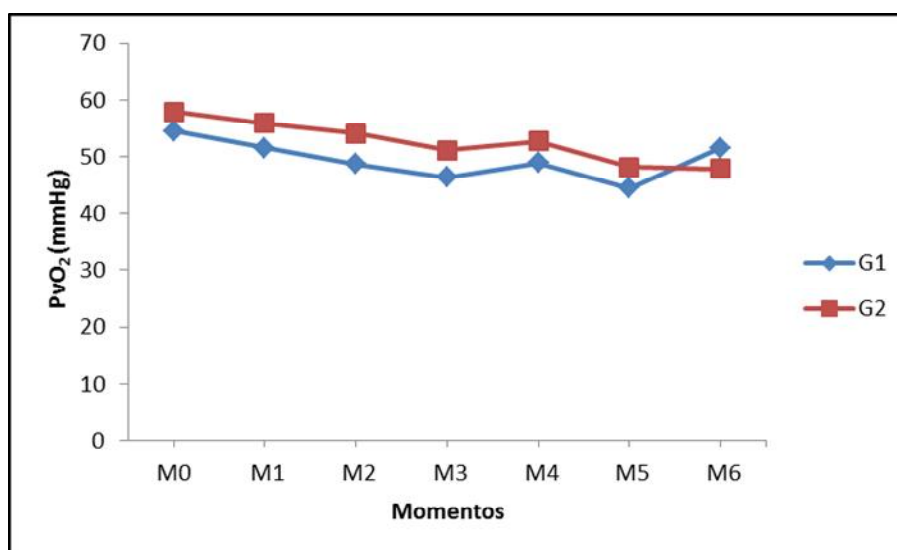


Figura 14. Valores médios de PvO₂ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.5.3. Pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial (PaCO₂)

A análise deste parâmetro não identificou diferença entre os grupos. No G1, M3 apresentou média maior em relação a M0, M5 e M6 (Tabela 13, Figura 15).

Tabela 13. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de PaCO₂ (mmHg) em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
									Linear	Quad.
G1	33,9 ^a	36,2 ^{ab}	35,6 ^{ab}	38,1 ^b	36,3 ^{ab}	35,9 ^a	34,1 ^a	1,17	0,1996	0,1894
G2	34	38,4	36,8	36,8	36,5	37	36,9	1,14	0,0294	0,0088

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si (p<0,05).

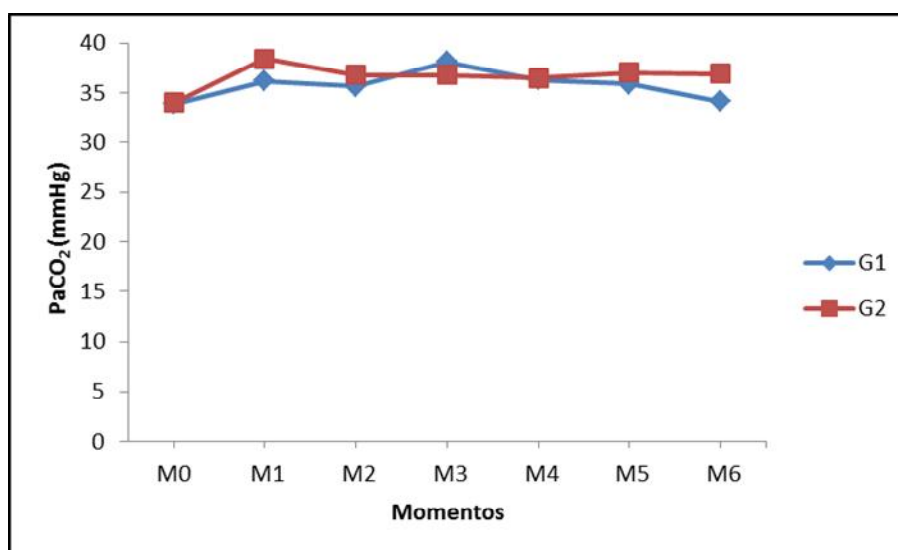


Figura 15. Valores médios de PaCO₂ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.5.4. Pressão parcial de dióxido de carbono no sangue venoso (PvCO₂)

Os valores médios de PvCO₂ não apresentaram diferenças significativas entre os grupos. G1 apresentou M0 diferente de M3 e M5 (Tabela 14, Figura 16).

Tabela 14. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de PvCO₂ (mmHg) em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
									Linear	Quad.
G1	37,3 ^a	41,5 ^{ab}	40,8 ^{ab}	41,6 ^b	39,5 ^{ab}	41,7 ^b	37,7 ^{ab}	2,01	0,0975	0,2039
G2	36,9	38,9	41,9	39,4	40,3	39,5	41,4	1,87	0,0379	0,8038

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si (p<0,05).

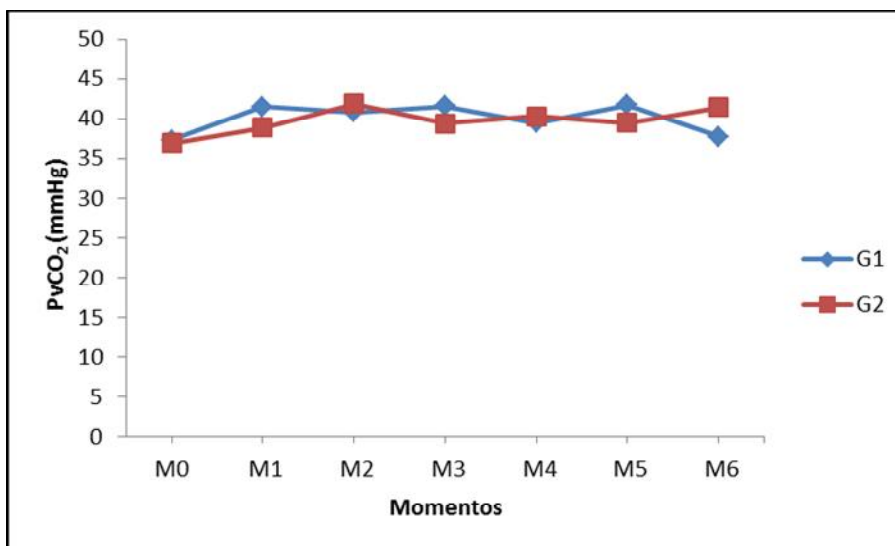


Figura 16. Valores médios de PvCO₂ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.5.5. pH do sangue arterial

Os valores médios de pH arterial não apresentaram diferenças entre os grupos. No G1, o M1 foi menor que M5 e M6. Além disso, as médias de M0, M1, M2 e M3 foram menores que M6.

No G2, os menores valores desta variável foram encontrados em M1 e M2, sendo diferentes de M0, M4, M5 e M6. Também se pode verificar que M3 foi menor que M0 e M6 (Tabela 15, Figura 17).

Tabela 15. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de pH arterial em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
									Linear	Quad.
G1	7,347 ^{ab}	7,334 ^a	7,341 ^{ab}	7,339 ^{ab}	7,352 ^{abc}	7,358 ^{bc}	7,364 ^c	0,013	0,5166	0,2697
G2	7,364 ^{ac}	7,331 ^b	7,326 ^b	7,344 ^{bd}	7,351 ^{cd}	7,353 ^{acd}	7,362 ^{ac}	0,008	0,0002	0,0762

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si ($p < 0,05$).

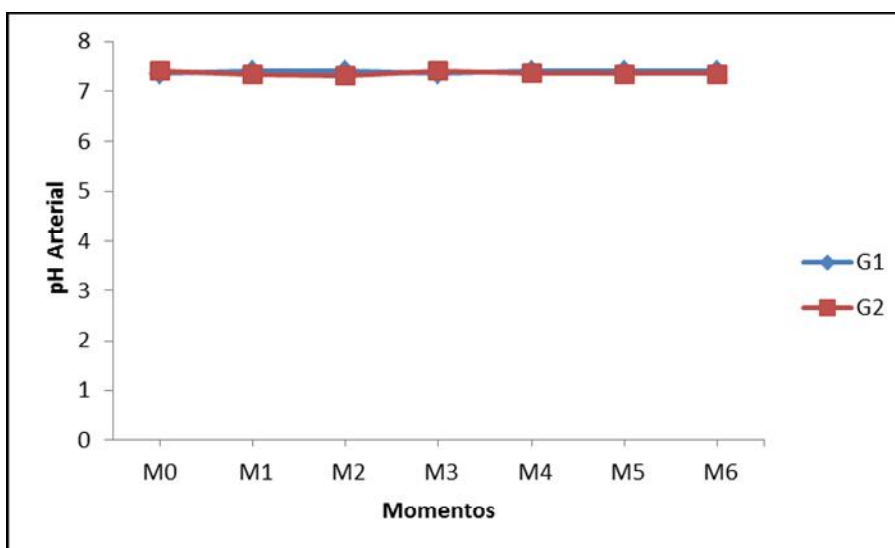


Figura 17. Valores médios de pH arterial em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.5.6. pH do sangue venoso

Os valores médios de pH venoso não apresentaram diferença entre os grupos. No G1, M6 apresentou maior média, diferindo de M1, M2, M3 e M4. Houve diferença entre M1 comparado a M0, M3, M4, M5 e M6. Além disso, M2 diferiu de M4.

No G2, M0 apresentou maior média e foi diferente de M1, M2, M3, M4 e M5. Além disso, M6 apresentou diferença em relação à M1, M2 e M3 (Tabela 16, Figura 18).

Tabela 16. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de pH venoso em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
									Linear	Quad.
G1	7,333 ^{ad}	7,298 ^b	7,299 ^{bc}	7,319 ^{ac}	7,323 ^a	7,333 ^{ad}	7,341 ^d	0,013	0,0038	0,0399
G2	7,351 ^a	7,312 ^b	7,310 ^b	7,317 ^b	7,326 ^{bc}	7,328 ^{bc}	7,334 ^{ac}	0,008	<,0001	0,0202

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si (p<0,05).

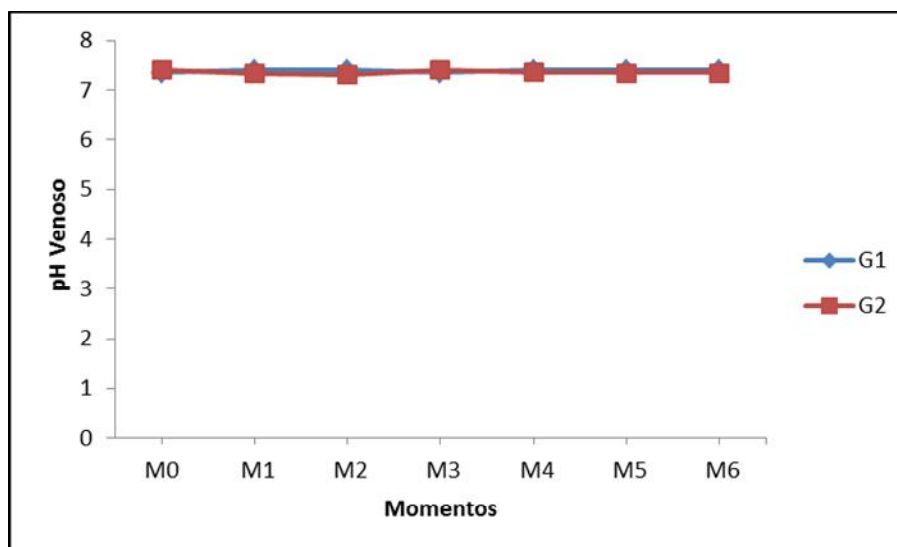


Figura 18. Valores médios de pH venoso em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.5.7. Saturação de oxihemoglobina no sangue arterial (SaO₂)

Os valores médios da saturação de oxihemoglobina no sangue arterial apresentaram diferenças entre os grupos no M1. No G1 a maior média foi a do M6, a qual diferiu de M0 e M3. Também verificou-se diferença entre M3 em relação a M2 e M4.

No G2, M2 apresentou a menor média, diferindo dos demais momentos do grupo (Tabela 17, Figura 19).

Tabela 17. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de SaO₂ em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
									Linear	Quad.
G1	96,4 ^{ab}	96,5 ^{Aabc}	97,2 ^{ac}	96,1 ^b	97,1 ^{ac}	96,9 ^{abc}	97,3 ^c	0,39	0,0667	0,4497
G2	97,2 ^a	95,4 ^{Bb}	96,7 ^a	97 ^a	97,3 ^a	96,8 ^a	97,2 ^a	0,36	0,3270	0,0010

Médias nas colunas seguidas por letras maiúsculas diferentes diferem entre si (p<0,05).

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si (p<0,05).

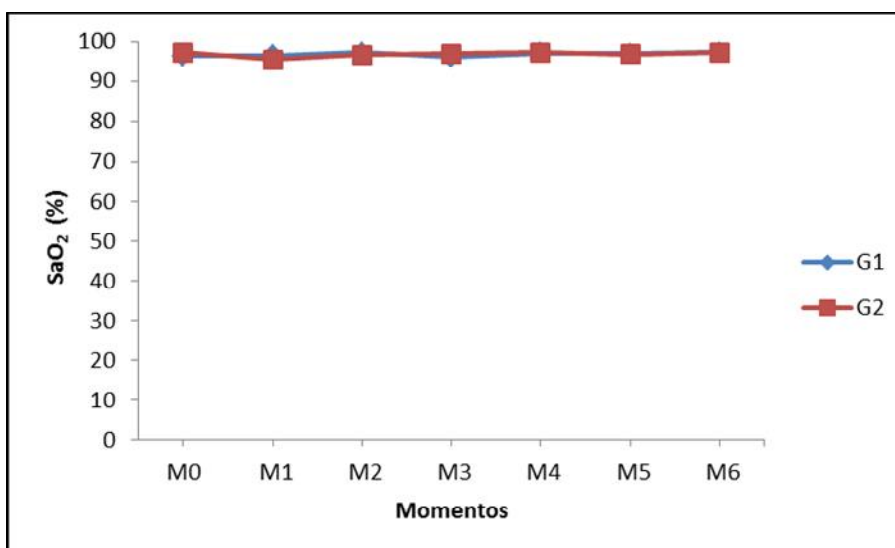


Figura 19. Valores médios de SaO₂ em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.5.8. Saturação de oxihemoglobina no sangue venoso (SvO₂)

Não houve diferença entre os grupos ou entre os momentos de um mesmo grupo para esta variável (Tabela 18, Figura 20).

Tabela 18. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de SvO₂ em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
									Linear	Quad.
G1	80,16	77,9	74,6	74,2	76,1	72,4	78,7	4,61	0,0461	0,4275
G2	84	80,1	79,5	77,7	79,8	78,3	77,9	2,33	0,0351	0,3400

Não há diferença entre os grupos.

Não há diferença entre os momentos de um mesmo grupo.

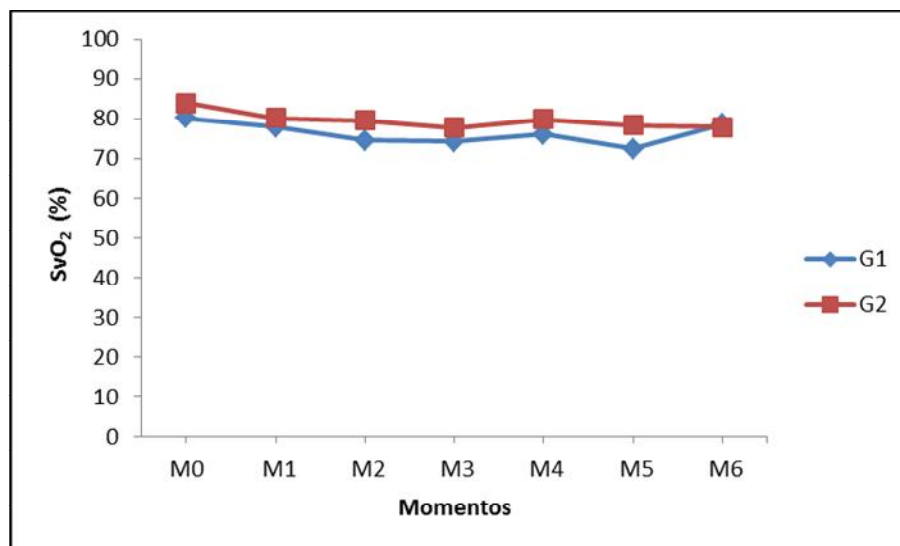


Figura 20. Valores médios de SvO₂ em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.5.9. Bicarbonato (HCO_3^-) arterial

Os valores médios desta variável apresentaram diferença entre os grupos em M6.

No G1, as médias de M0, M1 e M2 foram menores que M3, M4 e M5. Houve também diferença entre M3 e M5 em relação ao M6.

No G2, M0 e M2 apresentaram os menores resultados, diferindo de M5 e M6 (Tabela 19, Figura 21).

Tabela 19. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de HCO_3^- arterial (mmol/L) em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
									Linear	Quad.
G1	18,1 ^a	18,6 ^a	18,7 ^a	19,9 ^b	19,5 ^{bc}	19,7 ^b	18,7 ^{Aac}	0,63	0,1711	0,4911
G2	18,6 ^a	19,4 ^{ab}	18,6 ^a	19,4 ^{ab}	19,5 ^{ab}	20,1 ^b	20,4 ^{Bb}	0,49	1,0000	0,0573

Médias nas colunas seguidas por letras maiúsculas diferentes diferem entre si ($p < 0,05$).

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si ($p < 0,05$).

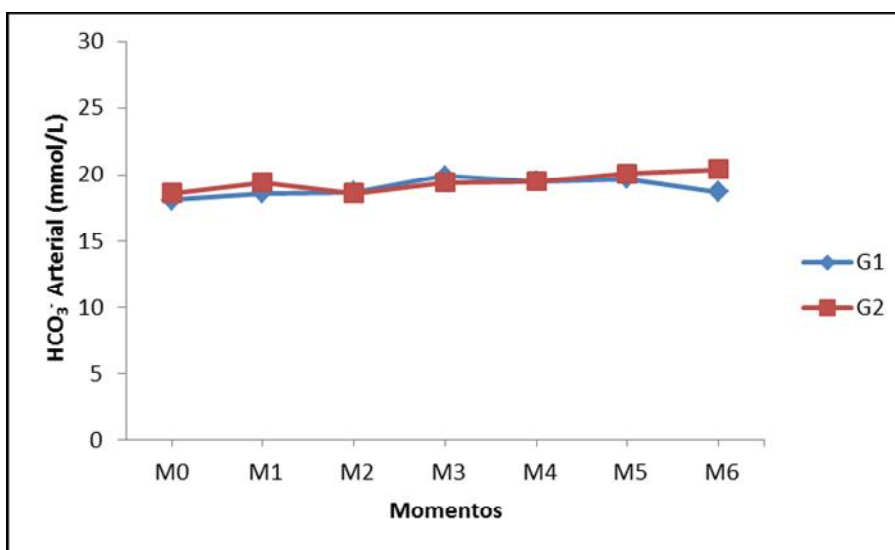


Figura 21. Valores médios de HCO_3^- arterial (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.5.10. Bicarbonato (HCO_3^-) venoso

Os valores médios de bicarbonato do sangue venoso não apresentaram diferença entre os grupos. O G1 apresentou diferença entre os momentos M0 e M5, enquanto no G2 o M1 diferiu do M6 (Tabela 20, Figura 22).

Tabela 20. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de HCO_3^- venoso (mmol/L) em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
									Linear	Quad.
G1	19 ^a	20,2 ^{ab}	19,4 ^{ab}	20,7 ^{ab}	19,9 ^{ab}	21,5 ^b	19,4 ^{ab}	0,98	0,6445	0,2443
G2	19,6 ^{ab}	18,9 ^a	20,2 ^{ab}	19,6 ^{ab}	20,5 ^{ab}	20,3 ^{ab}	21,5 ^b	2,99	0,8838	0,7733

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si ($p < 0,05$).

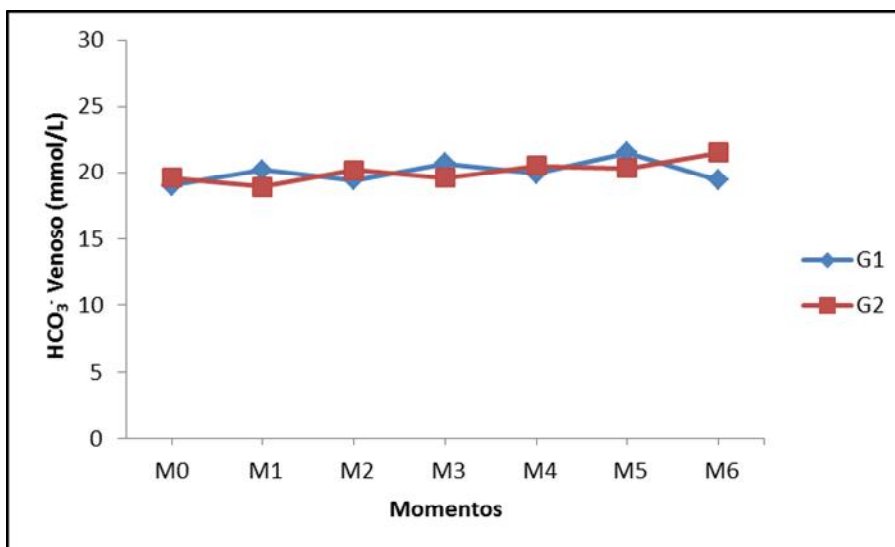


Figura 22. Valores médios de HCO_3^- venoso em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.5.11. Excesso de base (BE) do sangue arterial

No que diz respeito à BE, as médias registradas não apresentaram diferença entre os grupos. No G1, os momentos M0, M1 e M2 apresentaram médias menores que M3, M4 e M5.

Já no G2, o M2 apresentou valor menor que os outros momentos. Além disso, a maior média foi verificada em M6, a qual foi diferente de M1, M2, M3 e M4. A menor média foi a do M2 que diferiu dos outros momentos (Tabela 21, Figura 23).

Tabela 21. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de BE arterial (mmol/L) em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
BE Arterial	G1	-5,92 ^a	-5,97 ^a	-5,97 ^a	-5,08 ^b	-5,20 ^b	-4,83 ^b	-5,38 ^{ab}	0,63	Linear	Quad.
	G2	-5,06 ^{ac}	-5,25 ^a	-6,35 ^b	-5,30 ^a	-5,36 ^a	-4,78 ^{ac}	-4,33 ^c	0,57	0,0027	0,1981

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si (p<0,05).

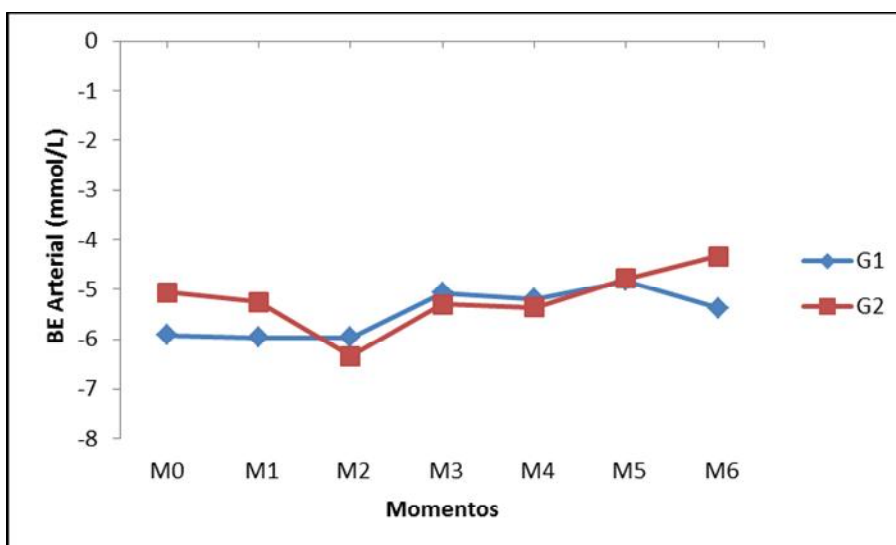


Figura 23. Valores médios de BE arterial (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.5.12. Excesso de base (BE) do sangue venoso

Os valores médios do excesso de base do sangue venoso não apresentaram diferenças entre os grupos. No G1 houve diferença entre M2 e M5 (Tabela 22, Figura 24).

Tabela 22. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de BE venoso (mmol/L) em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

									Contraste	
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Linear
BE Venoso	G1	-5,45 ^{ab}	-5,23 ^{ab}	-6,38 ^a	-4,75 ^{ab}	-5,32 ^{ab}	-3,83 ^b	-5,10 ^{ab}	0,87	0,3631
	G2	-4,47	-6,06	-5,23	-5,91	-4,92	-5,27	-3,96	0,86	0,0027
		Quad.								
		0,4016								
		0,1981								

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si ($p < 0,05$).

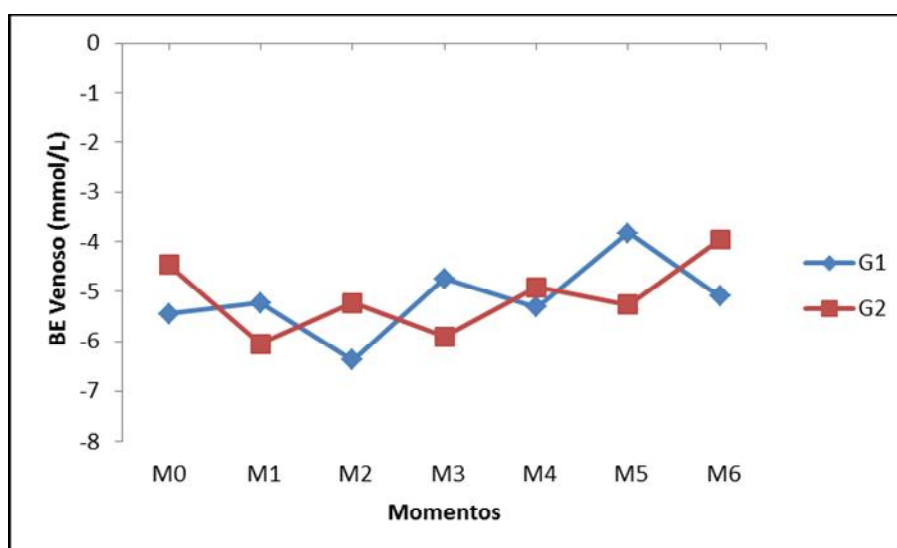


Figura 24. Valores médios de BE venoso (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.6. Temperatura corporal (T°C)

Esta variável apresentou diferença entre os grupos no M1.

No G1, observou-se que M0 e M1 tiveram médias superiores às apresentadas em M2, M3, M4 e M5.

No G2 foram verificadas médias maiores em M0 e M1, as quais foram diferentes das demais, também é possível observar diferença entre as médias de M2, M3 e M4 quando comparadas às médias de M5 e M6 (Tabela 23, Figura 25).

Tabela 23. Valores médios, desvio padrão médio (SEM) e contrastes ortogonais de T°C em cadelas (n=16), submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	SEM	Contraste	
										Linear	Quad.
T°C	G1	38,76 ^a	38,36 ^{Aac}	37,86 ^b	37,76 ^b	37,81 ^b	37,71 ^b	38,02 ^{Abc}	0,21	0,0003	0,8029
	G2	38,91 ^a	38,96 ^{Ba}	37,9 ^b	37,8 ^b	37,71 ^b	37,32 ^c	37,10 ^{Bc}	0,19	<.0001	0,0024

Médias nas colunas seguidas por letras maiúsculas diferentes diferem entre si (p<0,05).

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si (p<0,05).

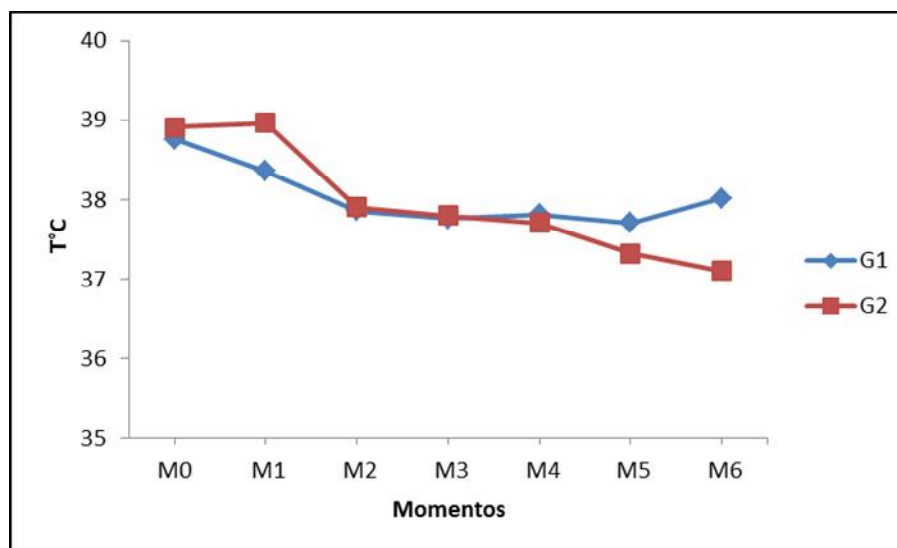


Figura 25. Valores médios de T°C em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína, nas doses de 1 mg/kg (G1) e 2 mg/kg (G2).

6.7 Variáveis relacionadas ao bloqueio sensitivo

Os escores das variáveis: cauda, ânus, vulva, membro pélvico direito e membro pélvico esquerdo foram analisados individualmente e todas apresentaram diferença entre os grupos.

6.7.1. Sensibilidade da cauda

A avaliação de bloqueio sensitivo da cauda das pacientes mostrou que o estímulo doloroso teve resposta ausente em 75% dos animais do G1 a partir de S5 (Tabela 24, Figura 26) e em 100% dos animais do G2 a partir de S2 (Tabela 25, Figura 27).

Tabela 24. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 1 mg/kg (G1) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1 (diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo da cauda.

Escore	Momentos					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
0	50	62,5	62,5	62,5	75	75
1	25	12,5	25	25	12,5	12,5
2	25	25	12,5	12,5	12,5	12,5

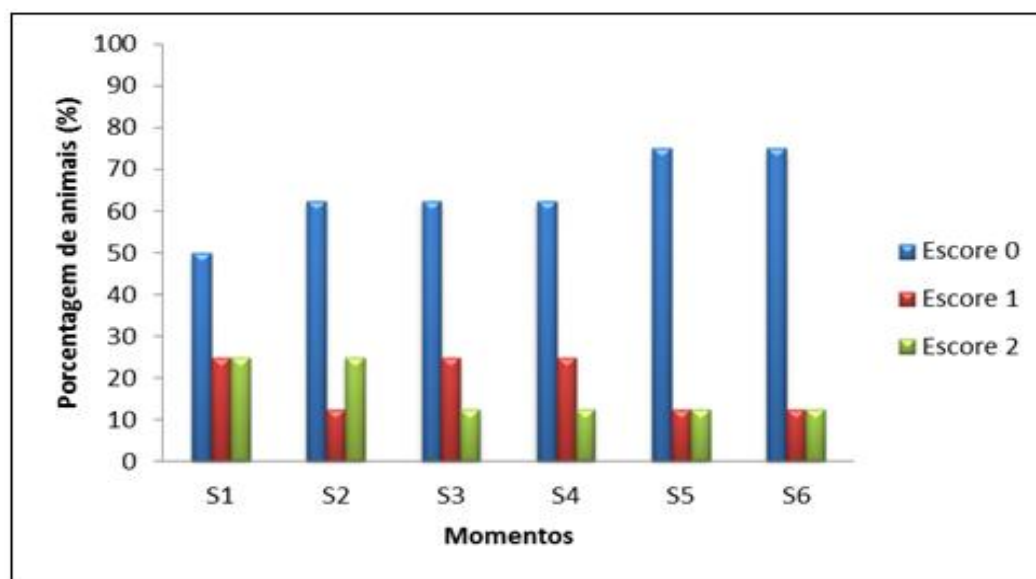


Figura 26. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 1 mg/kg (G1) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1 (diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo da cauda.

Tabela 25. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 2 mg/kg (G2) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1 (diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo da cauda.

Escore	Momentos					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
0	87,5	100	100	100	100	100
1	12,5	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0

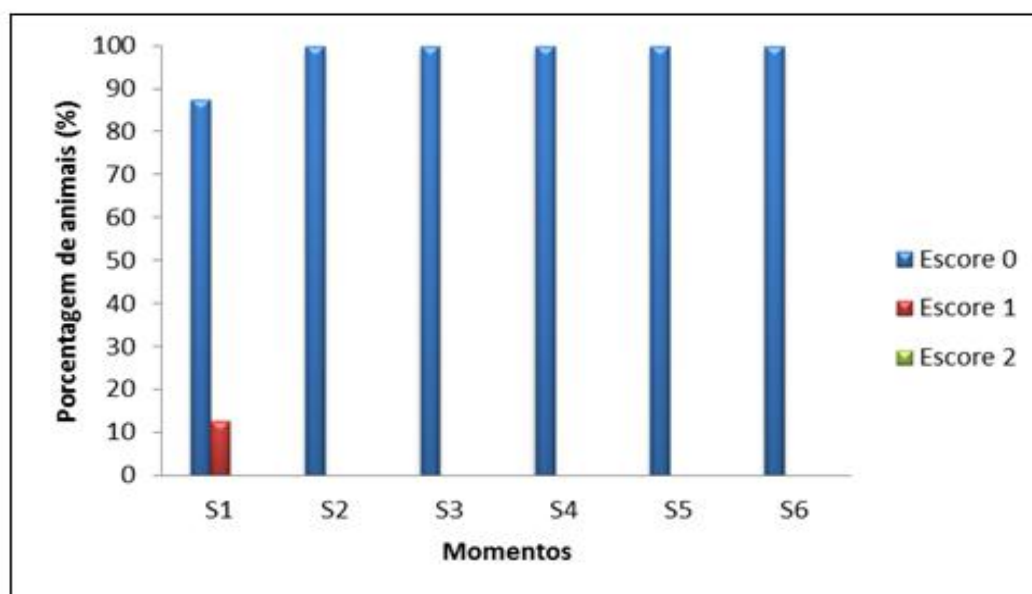


Figura 27. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 2 mg/kg (G2) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1 (diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo da cauda.

6.7.2. Sensibilidade do ânus

A avaliação de bloqueio sensitivo do ânus das pacientes mostrou que o estímulo doloroso teve resposta ausente em 50% dos animais do G1 a partir de S5 e em 87,5% dos animais (Tabela 26, Figura 28) do G2 a partir de S4. A partir

de S3, nenhum animal do G2 apresentou sensibilidade presente. (Tabela 27, Figura 29).

Tabela 26. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 1 mg/kg (G1) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1(diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo do ânus.

Escore	Momentos					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
0	12,5	25	25	37,5	50	50
1	25	37,5	37,5	25	25	25
2	62,5	37,5	37,5	37,5	25	25

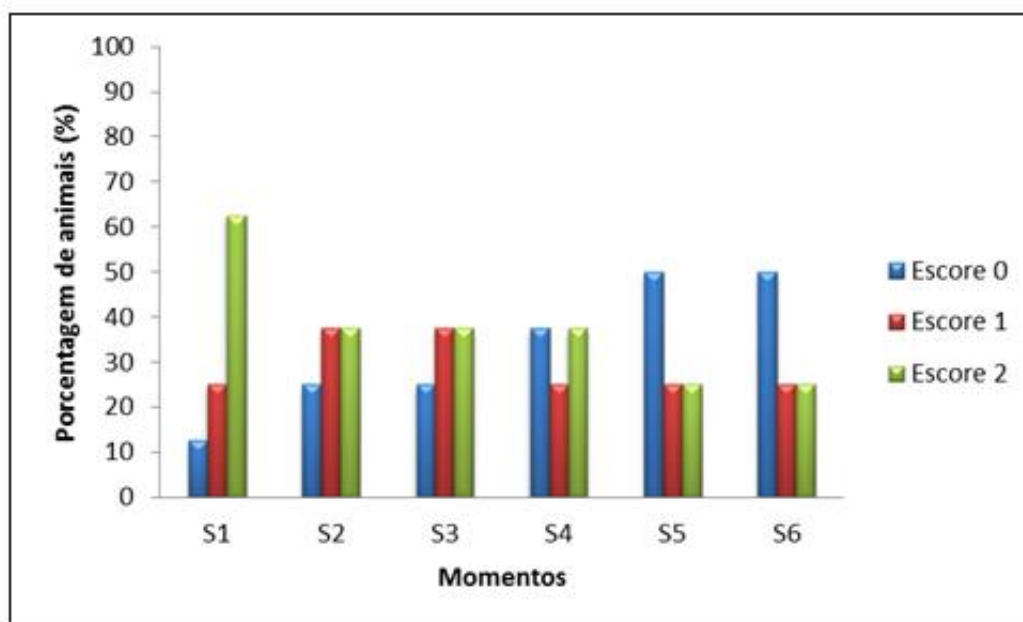


Figura 28. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 1 mg/kg (G1) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1 (diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo do ânus.

Tabela 27. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 2 mg/kg (G2) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1(diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo do ânus.

Escore	Momentos					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
0	25	50	62,5	87,5	87,5	87,5
1	12,5	25	37,5	12,5	12,5	12,5
2	62,5	25	0	0	0	0

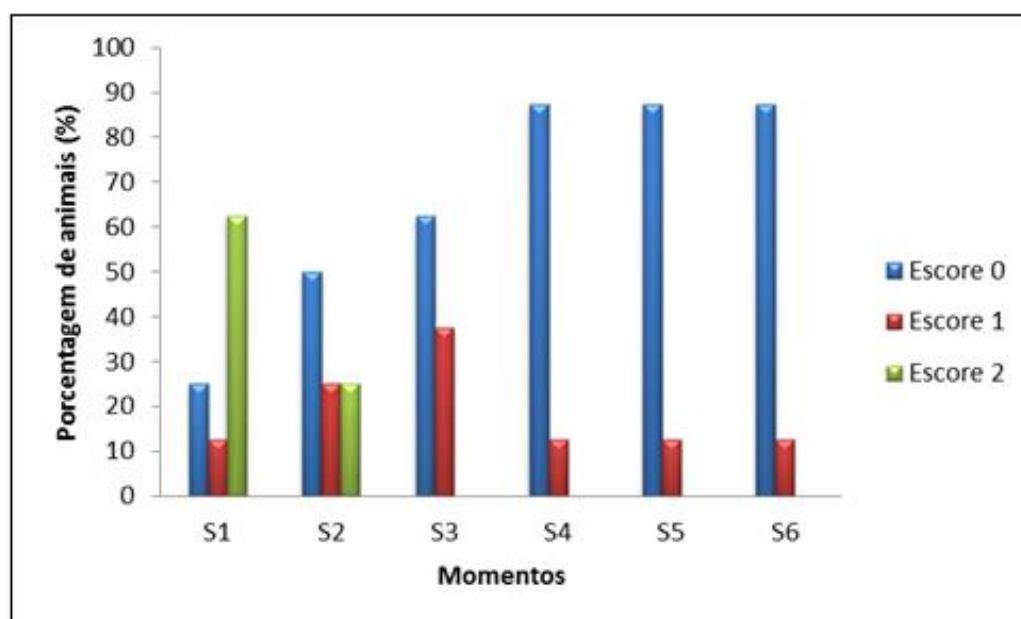


Figura 29. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 2 mg/kg (G2) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1 (diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo do ânus.

6.7.3. Sensibilidade da vulva

A avaliação de bloqueio sensitivo da vulva das pacientes mostrou que o estímulo doloroso teve resposta ausente em 50% dos animais do G1 (Tabela 28,

Figura 30) a partir de S2 e em 87,5% dos animais do G2 a partir de S4. A partir de S4, nenhum animal do G2 apresentou sensibilidade presente (Tabela 29, Figura 31).

Tabela 28. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 1 mg/kg (G1) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1 (diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo da vulva.

Escore	Momentos					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
0	12,5	50	50	50	50	50
1	12,5	12,5	12,5	25	25	25
2	75	37,5	37,5	25	25	25

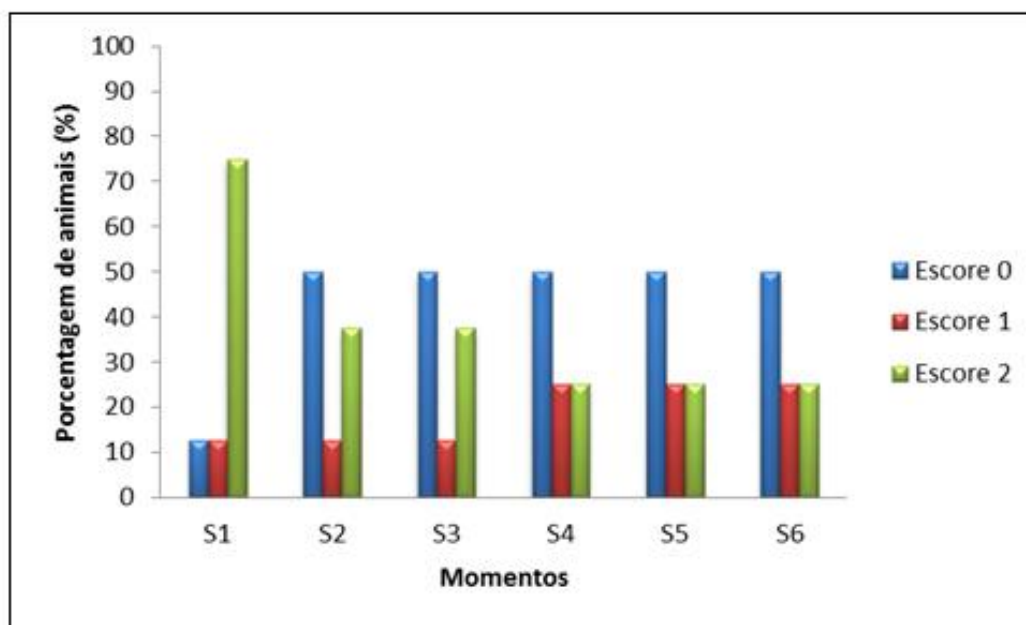


Figura 30. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 1 mg/kg (G1) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1 (diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo da vulva.

Tabela 29. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 2 mg/kg (G2) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1 (diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo da vulva.

Escore	Momentos					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
0	0	50	62,5	87,5	87,5	87,5
1	25	12,5	25	12,5	12,5	12,5
2	75	37,5	12,5	0	0	0

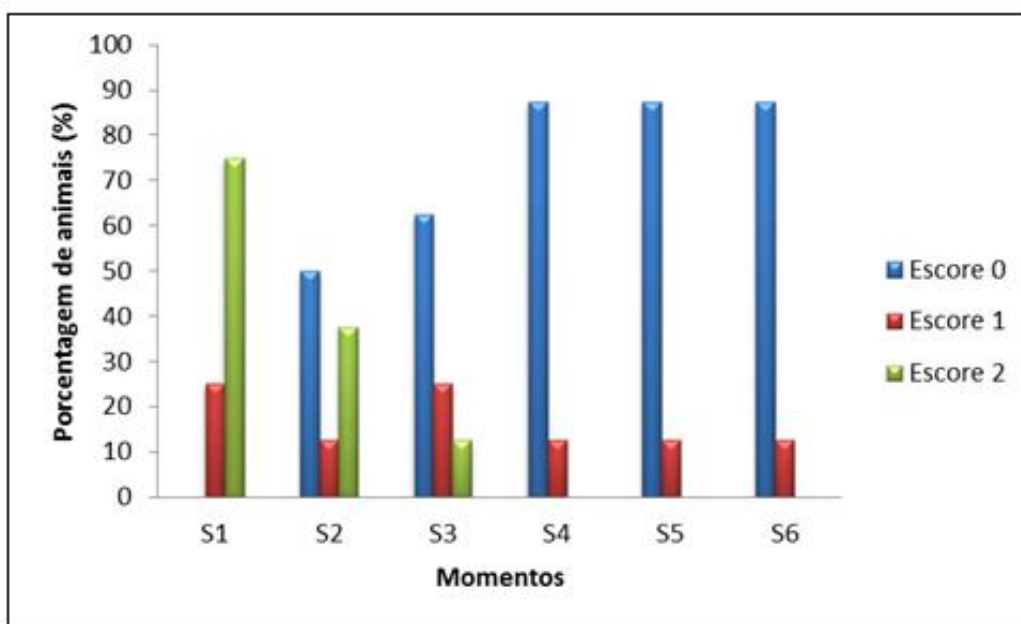


Figura 31. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 2 mg/kg (G2) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1 (diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo da vulva.

6.7.4. Sensibilidade do membro pélvico direito (MPD)

A avaliação de bloqueio sensitivo do membro pélvico direito das pacientes mostrou que o estímulo doloroso teve resposta ausente em 50% dos animais do G1 a partir de S2 (Tabela 30, Figura 32) e em 100% dos animais do G2 a partir

de S4. A partir de S2, nenhum animal do G2 apresentou sensibilidade presente. (Tabela 31, Figura 33).

Tabela 30. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 1mg/kg (G1) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1 (diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo do membro pélvico direito.

Escore	Momentos					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
0	37,5	50	50	50	50	50
1	0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
2	62,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5

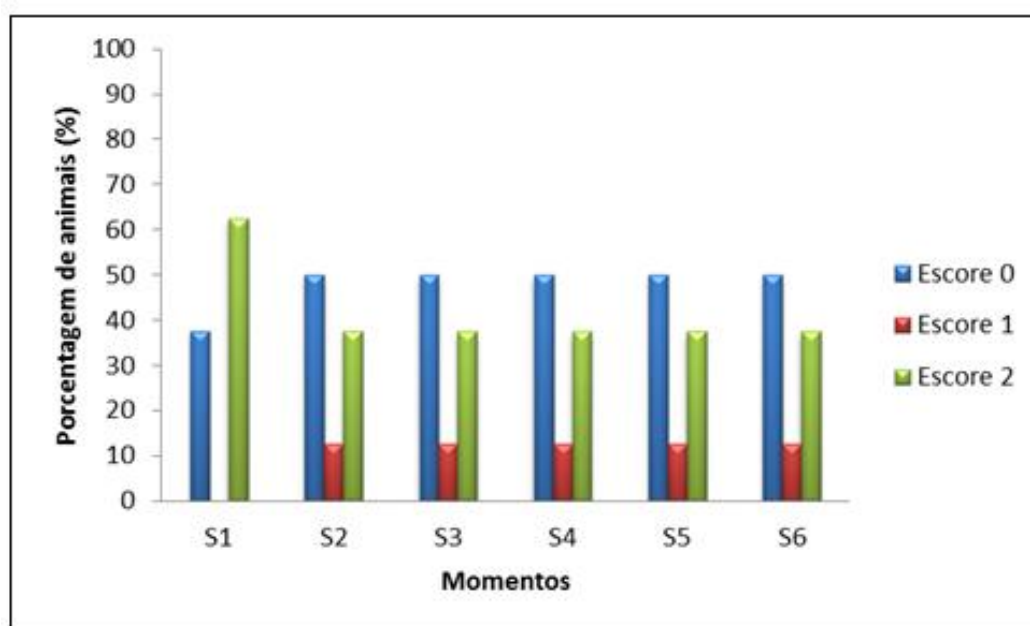


Figura 32. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 1 mg/kg (G1) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1 (diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo do membro pélvico direito.

Tabela 31. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 2 mg/kg (G2) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1 (diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo do membro pélvico direito.

Escore	Momentos					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
0	37,5	75	87,5	100	100	100
1	25	25	12,5	0	0	0
2	37,5	0	0	0	0	0

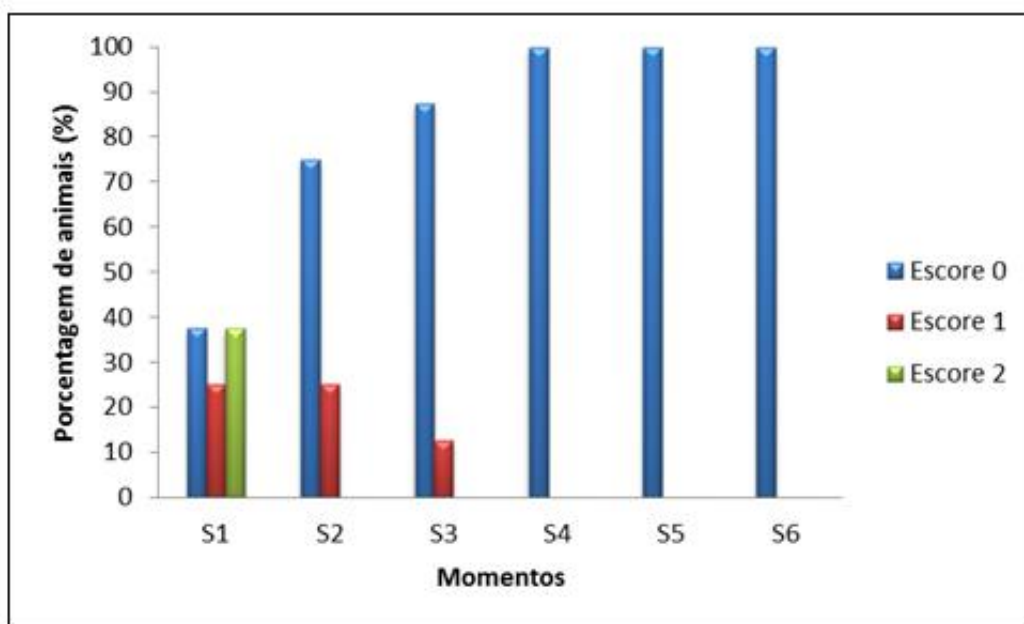


Figura 33. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 2 mg/kg (G2) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1 (diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo do membro pélvico direito.

6.7.5. Sensibilidade do membro pélvico esquerdo (MPE)

A avaliação de bloqueio sensitivo do membro pélvico esquerdo das pacientes mostrou que o estímulo doloroso teve resposta ausente em 50% dos

animais do G1 a partir de S2 (Tabela 32, Figura 34) e em 100% dos animais do G2 a partir de S5. A partir de S2, nenhum animal do G2 apresentou sensibilidade presente. (Tabela 33, Figura 35).

Tabela 32. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 1 mg/kg (G1) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1 (diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo de membro pélvico esquerdo.

Escore	Momentos					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
0	37,5	50	50	50	50	50
1	0	12,5	25	25	25	25
2	62,5	37,5	25	25	25	25

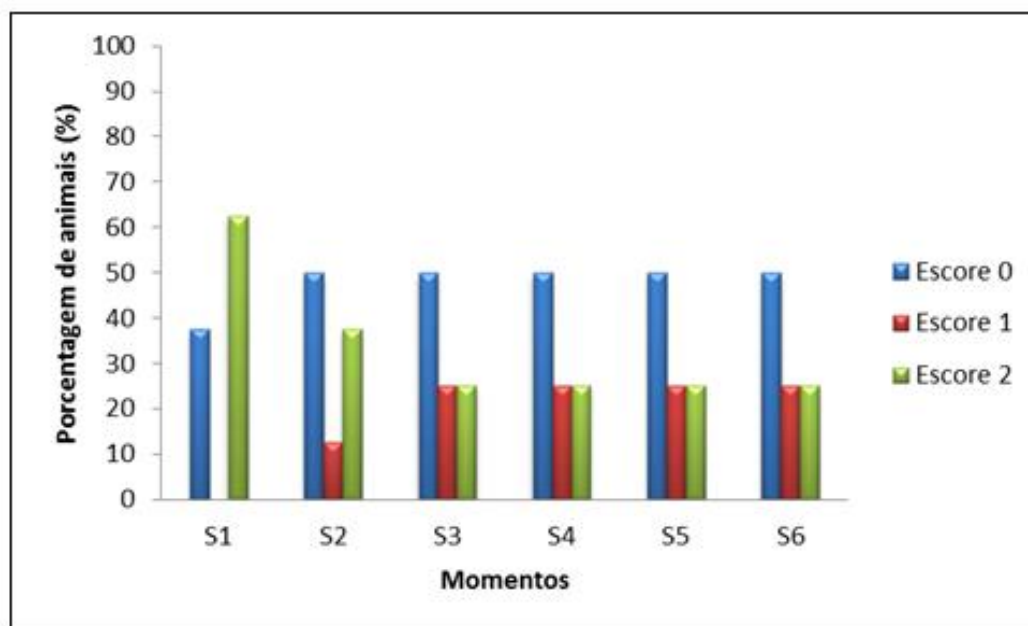


Figura 34. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 1mg/kg (G1) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1 (diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo do membro pélvico esquerdo.

Tabela 33. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 2 mg/kg (G2) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1(diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo de membro pélvico esquerdo.

Escore	Momentos					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
0	75	87,5	87,5	87,5	100	100
1	12,5	12,5	12,5	12,5	0	0
2	12,5	0	0	0	0	0

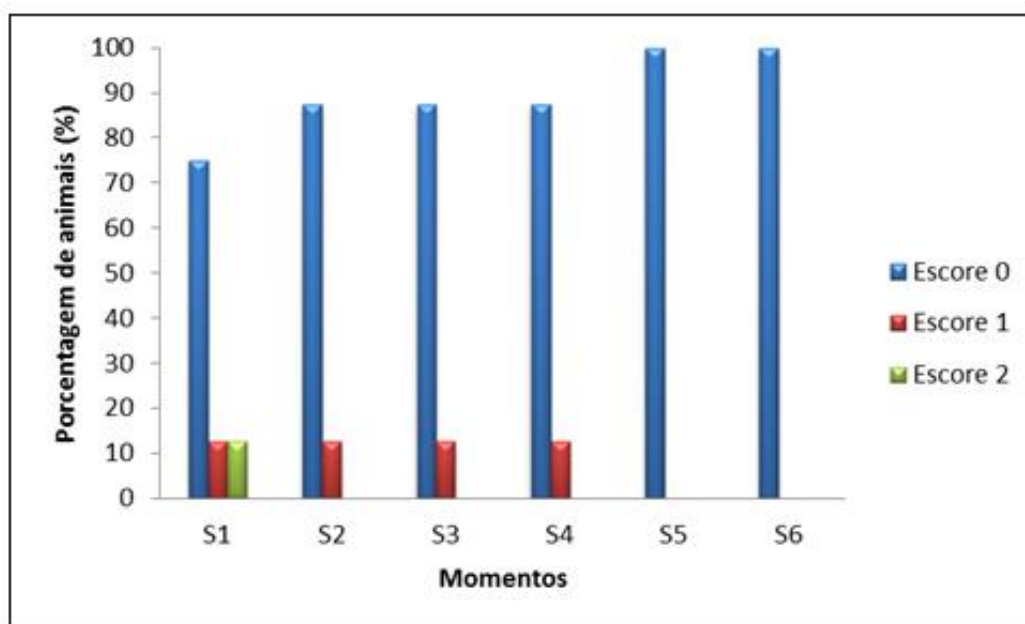


Figura 35. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 2mg/kg (G2) enquadradas nos escores 0 (ausente), 1 (diminuído) e 2 (presente) para resposta ao estímulo durante avaliação do bloqueio sensitivo do membro pélvico esquerdo.

6.7.6. Reflexo do músculo cutâneo do tronco

O reflexo do músculo cutâneo do tronco, também conhecido como reflexo do panículo foi avaliado e os resultados referentes ao momento S6 estão

expostos nas figuras 36, 37, 38 e 39. Os valores individuais ao longo do tempo estão apresentados nos apêndices.

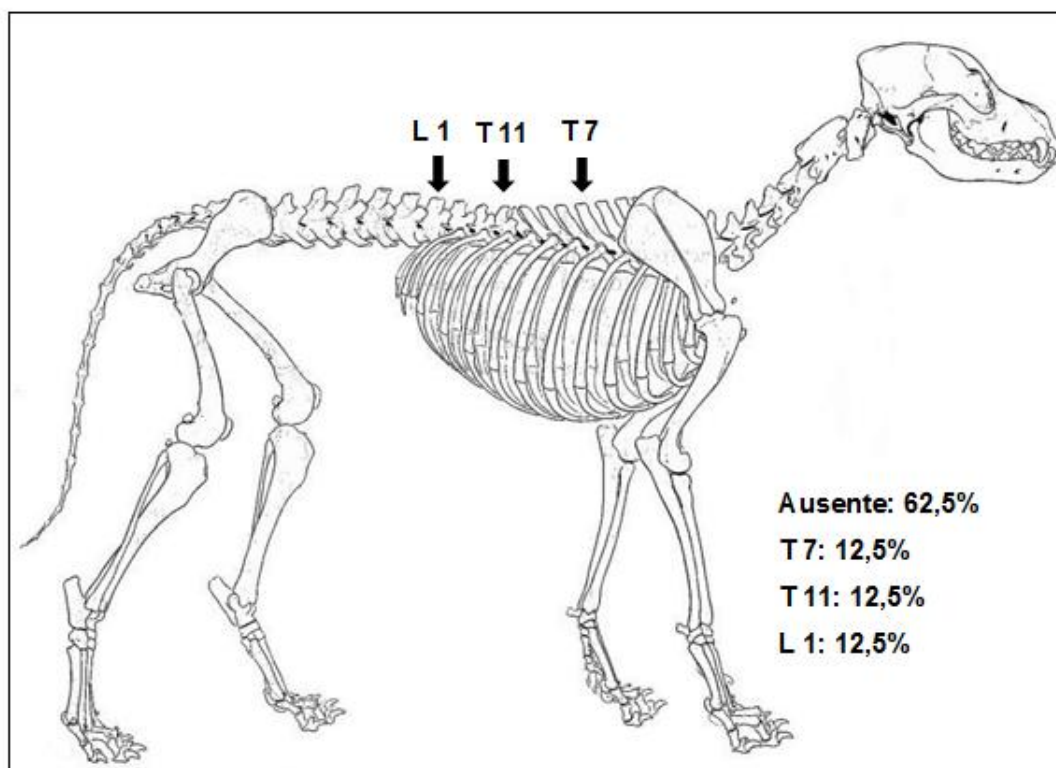


Figura 36. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 1mg/kg (G1) que demonstraram contração do músculo cutâneo do tronco após estímulo no lado direito das apófises da sétima vértebra torácica (T7), décima primeira vértebra torácica (T11), primeira vértebra lombar (L1) ou que não demonstraram contração (ausente), durante o último momento (S6) de avaliação do bloqueio sensitivo. Fonte do desenho: Internet. Endereço eletrônico disponível ao final das referências bibliográficas.

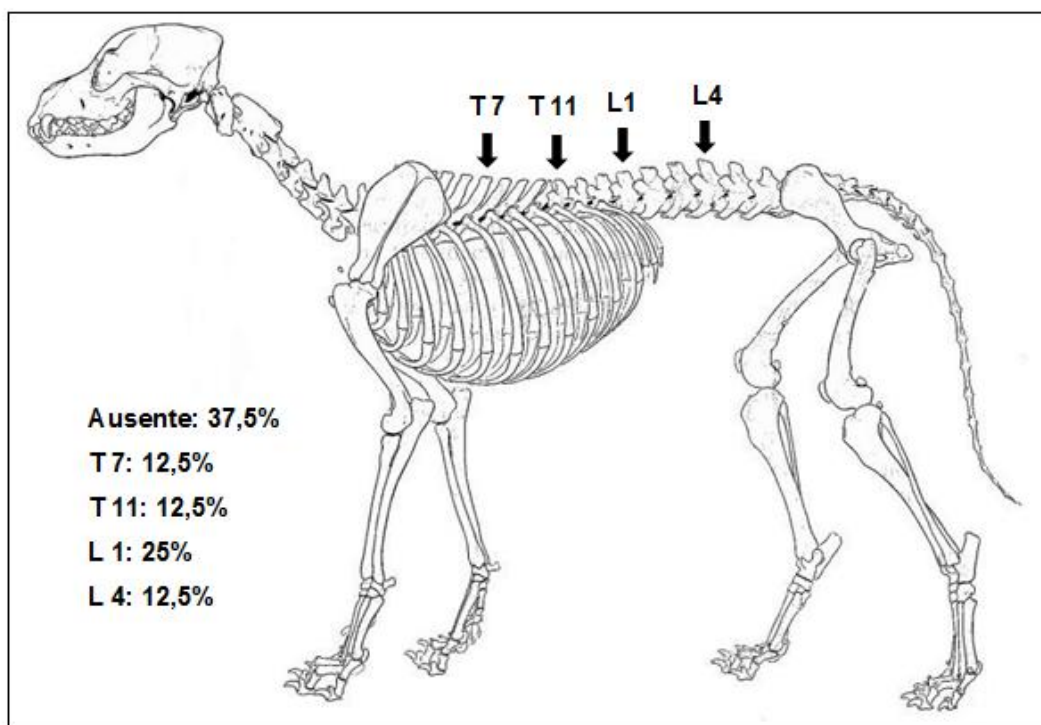


Figura 37. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 1 mg/kg (G1) que demonstraram contração do músculo cutâneo do tronco após estímulo no lado esquerdo das apófises da sétima vértebra torácica (T7), décima primeira vértebra torácica (T11), primeira vértebra lombar (L1), quarta vértebra lombar (L4) ou que não demonstraram contração (ausente), durante o último momento (S6) de avaliação do bloqueio sensitivo. Fonte do desenho: Internet. Endereço eletrônico disponível ao final das referências bibliográficas.

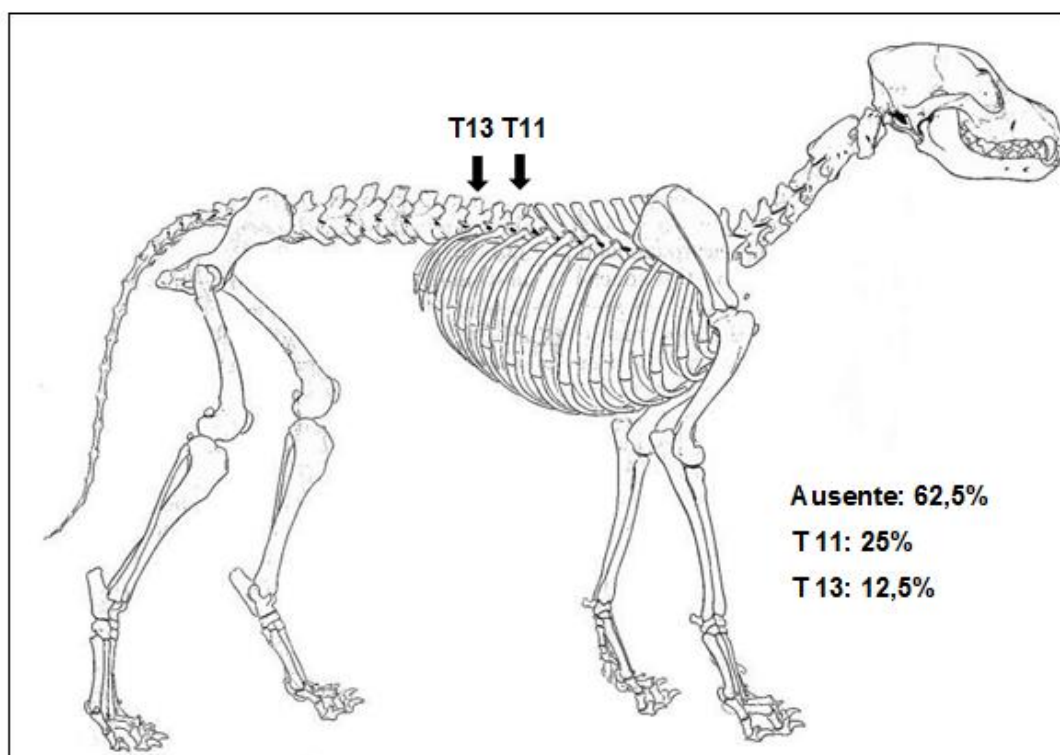


Figura 38. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 2 mg/kg (G2) que demonstraram contração do músculo cutâneo do tronco após estímulo no lado direito das apófises da décima primeira vértebra torácica (T11), décima terceira vértebra torácica (T13), primeira vértebra lombar (L1) ou que não demonstraram contração (ausente), durante avaliação do último momento (S6) de avaliação do bloqueio sensitivo. Fonte do desenho: Internet. Endereço eletrônico disponível ao final das referências bibliográficas.

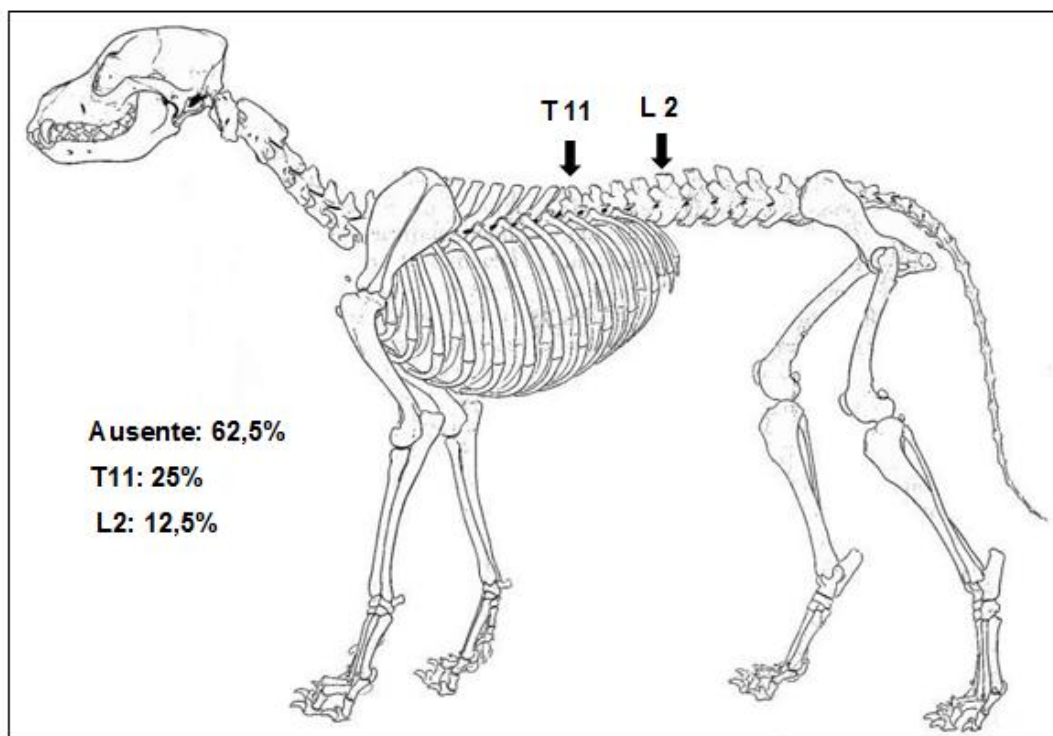


Figura 39. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 2 mg/kg (G2) que demonstraram contração do músculo cutâneo do tronco após estímulo no lado esquerdo das apófises da décima primeira vértebra torácica (T11), segunda vértebra lombar (L2) ou que não demonstraram contração (ausente), durante avaliação do último momento (S6) de avaliação do bloqueio sensitivo. Fonte do desenho: Internet. Endereço eletrônico disponível ao final das referências bibliográficas.

6.8 Variáveis relacionadas ao bloqueio anestésico

A avaliação do escore de bloqueio anestésico no período transcirúrgico mostrou que em T1, 100% de ambos os grupos apresentaram score de dor entre 0-4, caracterizando boa analgesia.

Na mensuração de T2, momento correspondente ao pinçamento do ovário esquerdo, observou-se boa analgesia em 25% dos animais do G1 e 87,5% dos animais do G2. Foi necessária anestesia geral em 62,5% dos animais do G1 que apresentaram analgesia discreta e 12,5% que apresentaram analgesia ausente.

O mesmo procedimento foi necessário o em 12,5% dos animais do G2, os quais apresentaram analgesia discreta.

Em T3, T4 e T5, os 25% animais restantes do G1 e os 87,5% do G2 mantiveram escore de 0-4, considerado boa analgesia (Tabela 34, Tabela 35).

Tabela 34. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 1mg/kg (G1) e seus respectivos escores de bloqueio anestésico nos momentos do período transcirúrgico.

Momento	Escore	Número de Animais	% de Animais
T1			
Incisão de Pele	0 - 4	8	100%
T2	0 - 4	2	25%
Ovário Esquerdo	5 - 7	5	62,5%*
	>7	1	12,5%*
T3			
Ovário Direito	0 - 4	2	25%
T4			
Coto Uterino	0 - 4	2	25%
T5			
Sutura de Pele	0 - 4	2	25%

*Porcentagem de animais que necessitaram de anestesia geral e não participaram das avaliações subsequentes.

Tabela 35. Porcentagem de cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 2mg/kg (G2) e seus respectivos escores de bloqueio anestésico nos momentos do período transcirúrgico.

Momento	Escore	Número de Animais	% de Animais
T1			
Incisão de Pele	0 - 4	8	100%
T2	0 - 4	7	87,5%
Ovário Esquerdo	5 - 7	1	12,5%*
T3			
Ovário Direito	0 - 4	7	87,5%
T4			
Coto Uterino	0 - 4	7	87,5%
T5			
Sutura de Pele	0 - 4	7	87,5%

*Porcentagem de animais que necessitaram de anestesia geral e não participaram das avaliações subsequentes.

7. DISCUSSÃO

Com relação à metodologia empregada, optou-se por manter os animais acordados durante o procedimento cirúrgico para avaliar efetivamente a possível ação do anestésico local nos parâmetros cardiovasculares, ventilométricos e hemogasométricos, além dos bloqueios sensitivo e anestésico em cadelas submetidas à ovariectomia eletiva.

Para a medicação pré-anestésica dos animais foi utilizado o butorfanol, devido ao efeito sedativo e às mínimas alterações nos sistemas cardiovascular e respiratório causadas por esse fármaco (JACOBSON; MCGRATH; SMITH, 1994, QUANDT; RAFFE; ROBINSON, 1994, SCRIVANI; BERDNARSKI; MYER, 1998). Vale ressaltar que a proposta visa à aplicabilidade clínica em animais debilitados ou portadores de co-morbidades que falem a favor do uso de anestesia epidural associada à sedativos ou planos anestésicos superficiais para a realização de laparotomias. A ovariectomia foi escolhida para padronização de estímulo cirúrgico, bem como adequação ao bem estar animal.

O grupo de pesquisas teve dificuldades em experimentos-piloto anteriores, ao tentar introduzir o cateter epidural nas cadelas hípidas sedadas utilizando apenas “botão” anestésico com lidocaína na região lombossacra. Desse modo, utilizou-se a administração de 2 mg/kg de etomidato para indução anestésica e execução da técnica. Este fármaco possui efeito de curta duração (KO, et al. 1994) e é caracterizado por pouca ou nenhuma alteração cardiovascular ou respiratória quando usado em dose única (BULJUBASIC, et al. 1996). Optou-se por radiografar as pacientes após a anestesia com etomidato e a introdução do cateter, pois o efeito remanescente do fármaco permitiu melhor posicionamento para o exame.

A proposta inicial incluía também a avaliação de bloqueio motor; entretanto, verificou-se que 30 minutos após a administração do etomidato, antes da administração de bupivacaína, as cadelas apresentavam ataxia ou relutância em andar, devido à administração do anestésico geral, inviabilizando a observação do bloqueio. A possibilidade de esperar mais tempo para o início

desta avaliação foi rejeitada, pois se perderia a sedação do butorfanol e o efeito remanescente do etomidato, uma vez que algumas cadelas poderiam rejeitar o decúbito dorsal necessário para a cirurgia com vocalização e agitação, tornando duvidosa a avaliação do bloqueio anestésico.

Há na literatura disponível inúmeros trabalhos utilizando fármacos pela via epidural, entretanto, o uso de cateter epidural em vértebras mais craniais em conjunto com a realização de cirurgias abdominais pré-umbilicais com pacientes acordados ainda é um campo a ser explorado. Certamente existem algumas limitações na dissertação em discussão, como a não avaliação do bloqueio motor ou o tempo de duração do bloqueio anestésico, entretanto, espera-se que questionamentos formulados a partir dela impulsionem novas pesquisas.

Gering (2012) demonstrou que a lidocaína via epidural na primeira vértebra lombar permite a realização de ovariohisterectomia em cadelas e a partir deste resultado questionou-se a respeito da segurança e aplicabilidade clínica da bupivacaina nesse mesmo local. Buscando respostas idealizou-se e foi conduzido o protocolo experimental proposto e, com os resultados expostos de forma tabular e gráfica, iniciou-se a possível elucidação dos achados.

Com relação às variáveis cardiovasculares, especificamente a FC, a avaliação de contrastes mostrou que ambos os grupos apresentam tendência linear, com suas médias tendendo a diminuir ao longo dos momentos. Essa redução, verificada após a administração intravenosa de 0,5 mg/kg de butorfanol, corrobora estudos realizados por Trim (1983), Greene; Hartsfield; Tyner (1990) e Quandt; Raffe; Robinson (1996), que observaram diminuição deste parâmetro em cães que receberam 0,4 mg/kg do opióide via intravenosa e afirmaram que tal evento ocorre pela atividade vagal promovida pelo opióide.

Vale ressaltar ainda que segundo Tilley (1992) o intervalo de FC considerado fisiológico para a espécie é entre 70 a 160 bpm. Observando-se as médias apresentadas na tabela 4, apenas o valor lido no M5 do G1 apresentou-se um pouco abaixo deste intervalo, o que pode ser atribuído à ação do opióide. Ainda neste grupo, observa-se que o M6 apresentou média maior que a do M5; uma possível explicação é que no M6 as cadelas estavam na fase de ligadura do

pedículo ovariano e 6 delas apresentaram bloqueio anestésico insatisfatório, com aumento de FC por estímulo doloroso.

Ainda na tabela 4 é possível observar que houve diferença das médias de FC entre os grupos apenas no momento inicial. Como nenhum fármaco havia sido administrado, sugere-se que tenha ocorrido apenas variação individual.

Relativamente à PAS, PAD e PAM, observou-se redução nos valores médios desses parâmetros após a administração de butorfanol, (entre M1 e M2), não havendo diferença entre os grupos. De acordo com Tyner; Greene; Hartsfield (1989) o decréscimo da pressão arterial após a administração deste opióide pode ser atribuído à redução da resistência periférica total promovida pelo fármaco; o mesmo foi relatado por Santos (2004). É importante ressaltar o aumento das médias dessas variáveis em M5 e M6. Esses momentos coincidem com o início do procedimento cirúrgico e atribuiu-se esse aumento à manipulação dos animais, especialmente os do G1, grupo no qual o bloqueio anestésico foi insatisfatório em 6 animais.

Segundo Tilley; Goodwin (2002), os valores fisiológicos de PAS em cães saudáveis variam de 110 a 120 mmHg e os valores de PAD variam de 70-80mmHg. No estudo em discussão, tanto a PAS quanto PAD variaram ao longo dos momentos, entretanto, as médias expostas nas tabelas 5 e 6 mostram que esta variação está dentro da faixa considerada fisiológica ou próxima a ela.

A Pressão Venosa Central (PVC) é a medida da pressão sanguínea nas grandes veias de retorno ao átrio direito (WALTON, 1998), ou a pressão de enchimento do ventrículo direito (CLARK, 1992). Representa assim, a capacidade relativa do coração em bombear o sangue venoso, sendo muito utilizada durante a monitoração de pacientes críticos. Sua mensuração reveste-se de importância neste trabalho, pois o uso de anestésicos locais pelo cateter epidural é uma opção para animais debilitados.

Os valores normais da PVC em cães e gatos podem situar-se entre -2 e 10 cm H₂O (HAUPTMAN; CHAUDRY, 1998; RAISER, 2005; WALTON, 1998). Os fatores que regulam a PVC são o volume de sangue venoso central (retorno venoso), o tônus vascular venoso e o débito cardíaco (HASKINS, 1999).

As médias apresentadas encontram-se dentro ou próximo dos valores fisiológicos para a espécie, exceto no M0 do G2. Quando se analisam separadamente as cadelas, é possível observar que as de números 2 e 8 apresentaram -5 e -4 mmHg de PVC, respectivamente, interferindo na média do grupo. Na tabela 8 pode-se perceber aumento da PVC nos momentos 5 e 6 em ambos os grupos. Sugere-se que este aumento seja devido à mudança de decúbito, que passou de esternal para dorsal, de modo que as vísceras e a musculatura exerceram pressão sobre os grandes vasos dorsais. Riebold (1990) relatou que cavalos em decúbito lateral apresentam PVC de 0 a 10 cmH₂O e em decúbito dorsal é em torno de 5 a 10 cmH₂O reiterando a influência do decúbito neste parâmetro.

A *f* possui alta variabilidade, porém, as médias encontradas foram próximas do descrito por Nelson; Couto (2015), os quais citam que em animais em repouso é menor que 20 mov/min, podendo se elevar acima de 30 durante o exame físico. Vale ressaltar que as pacientes não foram adaptadas previamente à máscara vedada, podendo ter ocorrido elevação da *f* em algumas cadelas, pela contenção necessária à aplicação da máscara facial.

A ETCO₂ foi avaliada e não se registraram diferenças entre os grupos, os quais apresentaram valores abaixo do intervalo fisiológico de 35 a 45 mmHg (MUIR III; HUBBELL, 1997), durante todo protocolo experimental. A depressão respiratória esperada, após a administração de butorfanol (TYNER; GREENE; HARTSFIELD, 1989; THURMON; TRANQUILLI; BENSON, 1996) foi verificada, embora de forma discreta, nas médias de *f* do G2 (tabela 9).

Em linhas gerais, a ETCO₂ reflete a pressão alveolar de dióxido de carbono (P_ACO₂), podendo ocorrer diferença entre os valores de ETCO₂ e PaCO₂, que varia de 2 a 3 mmHg, indicadora do índice de espaço morto alveolar (O'FLAHERTY; HAHN; ADAMS, 1994). Neste estudo esta diferença é observada ao se compararem as tabelas 10 e 13.

Ainda observando as tabelas 10 e 13, é possível perceber que as duas variáveis apresentaram médias próximas do limite fisiológico inferior ou abaixo dele. Analisando separadamente essas variáveis pode-se propor que a contenção para uso da máscara facial, associada ao estresse causado pelo

ambiente novo e pelo procedimento elevou a f das cadelas, diminuindo assim a ETCO_2 . Além disso, pode-se aventar a hipótese de que a máscara facial não foi vedada adequadamente, gerando assim uma leitura errônea da capnometria, fato este que não pôde ser verificado no momento e que agora é de difícil comprovação. Entretanto, ao ser analisada a PaCO_2 também com médias baixas e o pH abaixo do fisiológico, pode-se sugerir que o pH estimulou o sistema respiratório, resultando em aumento de ventilação e redução da PaCO_2 e ETCO_2 ; fato que pode ser embasado no estudo de Houpt (2006) e corrobora Gering (2012).

A PaO_2 é dependente da fração inspirada de oxigênio (FiO_2), da ventilação e da relação ventilação/perfusão pulmonar. Para animais hígidos respirando espontaneamente ar ambiente valores entre 95-105mmHg são considerados normais (LUNA, 2010). Não houve diferença entre grupos para esta variável e todas as médias apresentadas encontram-se dentro da faixa fisiológica.

Com relação à PvO_2 , Morgan; Mikhail (1996) relatam valores de 40 mmHg em cães, quando mantidos em respiração espontânea com ar ambiente. Valores baixos podem significar fornecimento insuficiente de oxigênio tecidual, causado por débito cardíaco inadequado, anemia, oxigenação inadequada ou aumento do consumo de oxigênio (HOPPER, 2005). Neste estudo as médias apresentadas são maiores que 40 mmHg, assegurando que o protocolo utilizado não causou déficit de oxigenação ou hipoperfusão para nenhum dos grupos.

Ainda quanto a hemogasometria, os valores encontrados para SaO_2 estão de acordo com Oleskovicz (2010), o qual citam como normais valores acima de 90%. Embora tenha sido encontrada diferença para esta variável no M1, os dois grupos se enquadraram dentro dos limites fisiológicos.

Relativamente à SvO_2 , seus valores normais podem variar de 73% a 85%, (ESPADA; CARMONA, 1995). Ademais, a SvO_2 expressa o equilíbrio entre a oferta e consumo de oxigênio, sendo o DC, a concentração de hemoglobina, SaO_2 e o consumo de O_2 fatores determinantes para a estabilidade do parâmetro. Variações no consumo de oxigênio e nos fatores que determinam sua oferta tem uma influência direta sobre os valores da SvO_2 (TERZI;

DRAGOSAVAC, 2000). As médias apresentadas na tabela 18 encontram-se dentro da faixa de normalidade, exceto pelo M5 do G1. Avaliando individualmente as cadelas, observou-se que a cadela 2 do G1 apresentou 55,8% de SvO₂ neste momento, sendo responsável pela média abaixo do limite fisiológico. Entretanto, a mesma paciente neste momento apresentou SaO₂ de 96,5%, sugerindo que possa ter ocorrido erro no processamento da amostra venosa, algo que só foi identificado tardiamente, quando já não havia mais possibilidade de correção ou colheita de nova amostra.

Os valores fisiológicos das demais variáveis hemogasométricas são pH=7,36 a 7,45; BE de -3 a 3 mmol/L e HCO₃⁻ de 18 a 24mEq/L (LUNA, 2010).

Os valores de HCO₃⁻ obtidos em todos os momentos, em ambos os grupos estão dentro do espectro de valores normais para a espécie, entretanto, BE e pH apresentaram médias abaixo dos limites fisiológicos, o que corrobora os achados de GERING (2012) que, utilizando lidocaína e etomidato, em cadelas, também observou BE e pH baixos. Explicação para os achados pode estar baseada no fato de que os desequilíbrios ácido-base podem ser de origem respiratória ou metabólica. Na acidose respiratória há queda no pH acompanhada de aumento da PaCO₂ (LUNA, 2010), o que não ocorreu neste estudo, pois observou-se PaCO₂ baixa.

A acidose metabólica tem como causas principais o aumento da absorção de ácido no sangue, devido a acidose diabética, desnutrição, jejum prolongado, exercícios intensos, choque, redução na eliminação de ácidos, por doença renal aguda ou crônica ou ainda aporte excessivo de ácido na dieta. Como mecanismo compensatório ocorre aumento da f por estimulação do centro respiratório e há redução da PaCO₂, bicarbonato e excesso de base (LUNA, 2010). Assim, considerou-se que a redução do BE observada seja uma tentativa de compensar a acidose metabólica.

O jejum pré-operatório acompanhado da ativação do sistema nervoso simpático, causado pelo estresse resulta no aumento da produção e liberação de vasopressina e hormônio antidiurético cuja função é reter sódio e água nos túbulos renais (HOUP, 2006). Tal mecanismo gera diminuição da eliminação de

ácidos por via renal, podendo justificar a acidose metabólica discreta, encontrada nas cadelas de ambos os grupos.

O bloqueio sensitivo foi avaliado durante 30 minutos, pois a literatura cita que o tempo de latência da bupivacaína é de, aproximadamente, 20 minutos (KLAUMANN et al. 2013). Os resultados encontrados estão de acordo com os autores consultados, pois ao se observar as tabelas pode-se ver que a porcentagem de animais em cada escore foi se modificando ao longo da avaliação, mas se estabilizou entre 20-25 minutos decorridos da aplicação da bupivacaína. Houve diferença significativa nos resultados de todas as variáveis, de modo que a dose de 2 mg/kg foi mais eficiente que a dose de 1 mg/kg nas condições experimentais propostas.

A cauda apresentou ausência de sensibilidade em maior porcentagem, em ambos os grupos, com destaque para o G2. O nervo caudal é o responsável pela inervação; suas raízes emergem da junção lombossacra no cão e não é um nervo calibroso (PARENT, 2010). O mesmo volume foi administrado no G1 e no G2, entretanto, no G1 o anestésico foi diluído por sua dose ser menor e haver a necessidade de manter constante o volume de injeção. Desse modo, ambos os grupos receberam volume suficiente para atingir a região lombossacra, entretanto, parece que o anestésico aplicado no G1 não teve concentração suficiente para bloquear o nervo em 100% das cadelas.

O nervo pudendo é o responsável pela inervação do ânus, vulva, uretra e pele perineal. No cão suas raízes emergem dos segmentos espinhais S1, S2 e S3 (PARENT, 2010). Desse modo, justifica-se o fato de cada um dos grupos apresentar distribuições de escores iguais para vulva e ânus, sendo que o G2 apresentou melhor escore de insensibilidade. Vale ressaltar que nos dois grupos obteve-se difusão até as vértebras sacrais e, embora o G2 tenha demonstrado maior insensibilização, não foi suficiente para bloquear o nervo em 100% das cadelas. Uma possível justificativa para o fato é que à altura de L4-L5 emergem as fibras do plexo lombossacro e nesta região de intumescência a medula é mais espessa (PARENT, 2010). Como consequência tem-se redução do espaço epidural, o que pode ter prejudicado a difusão do anestésico para as vértebras sacrais, em algumas pacientes.

Os membros pélvicos são inervados principalmente pelos nervos ciático e femoral. O nervo femoral origina-se dos segmentos espinhais L4, L5 e L6 (PARENT, 2010). Rocha; Massone (2006) relataram a emergência do nervo femoral em L6. O nervo ciático é o maior nervo do corpo e surge das raízes de L6, L7, S1 e S2, ramifica-se em dois nervos, o perônio e o tibial (PARENT, 2010). Da mesma forma, a dose utilizada no G1 não foi suficiente para bloquear esses dois nervos em 100% dos animais. Sugere-se que a diferença na porcentagem de animais dentro de cada escore quando se compara o MPD e o MPE no G1 seja devido à dispersão irregular do anestésico.

O nervo lateral do tórax inerva o músculo cutâneo do tronco, o qual quando estimulado se contrai, reflexo conhecido como reflexo cutâneo do tronco ou reflexo do panículo. Este reflexo inicia-se na região lombossacra, dando continuidade rostral até a região cervicotorácica (SLATTER, 2007).

A injeção de anestésico foi padronizada, de modo que a administração durou 1 minuto em todos os animais. Entretanto, os resultados deste reflexo foram heterogêneos, principalmente no G1. Uma possível explicação é que haja alterações individuais no diâmetro do espaço epidural, que dificultaram a dispersão do anestésico, em algumas cadelas. Por outro lado, na espécie humana é relatado o extravasamento de anestésico local pelos forames intervertebrais, fazendo com que o volume total injetado não se disperse totalmente dentro do canal medular (OLIVEIRA, 1997; BERNARDS, 2004). Este fenômeno pode ser dependente do volume utilizado ou de variação individual (FREIRE, 2008).

Pode ter ocorrido ainda absorção do anestésico local pelo líquido cefalorraquidiano (RUDIN; FREMONT-SMITH; BEECHER, 1951), sangue venoso epidural e linfa (BURFOOT; BROMAGE, 1971) ou distribuição na gordura epidural. Os fármacos administrados por essa via podem se difundir nos vasos linfáticos do espaço dural situados ao nível das raízes nervosas. Além disso, pode haver absorção pelo leito vascular, com redistribuição sistêmica (DURAN; YAKSH, 1986).

A diferença encontrada para este reflexo entre o lado esquerdo e direito de um mesmo grupo deve-se provavelmente à distribuição irregular do fármaco,

como já citado anteriormente. Embora as cadelas tenham sido colocadas em decúbito esternal durante a avaliação, estavam acordadas, podendo ter ocorrido leve movimentação, não percebida pela equipe, para um dos lados.

Sabe-se que a dispersão do anestésico é segmentar, podendo ser cranial ou caudal, dependendo do posicionamento do bisel agulha (YUAN, et al., 1998). No estudo em discussão, o cateter utilizado é de ponta romba, de modo que os resultados apresentaram dispersão cranial, apenas 12,5% dos animais do G1 apresentaram reflexo em L4, caudal à injeção (L1) (Figura 38).

De qualquer modo, o protocolo aplicado ao G2 mostrou-se mais adequado para a insensibilização do nervo lateral do tórax. Importante ressaltar que o segmento nervoso bloqueado é duas vértebras mais cranial do que a apófise vertebral na qual houve contração do músculo.

A dor estimula o sistema nervoso simpático a produzir e liberar hormônios que agem em estruturas específicas do organismo (STRAIN, 2006). No coração tem efeito cronotrópico e inotrópico positivo. Nos vasos sanguíneos, a ativação do sistema nervoso simpático resulta em constrição das artérias e arteríolas, desviando o sangue para o coração e músculo esquelético aumentando a pressão arterial sistólica, diastólica e média. Observa-se midríase, devido à contração dos músculos radiais e à retração da membrana nictitante e nos pulmões, relaxamento do musculo liso e broncodilatação (STRAIN, 2006). Quando se avalia o comportamento, vocalização e agitação são manifestações clínicas frequentes, observadas em animais que sentem dor (BONAFINE, 2005). Desse modo, julgou-se que a tabela 1 foi adequada para avaliar a qualidade do bloqueio anestésico no trans cirúrgico.

O momento T2, no qual houve o pinçamento do pedículo esquerdo, foi o momento em que 75% das cadelas do G1 e 12,5% das cadelas do G2 apresentaram escores de bloqueio anestésico inadequado e foram submetidas à anestesia geral. Vale ressaltar que o pedículo ovariano esquerdo foi pinçado antes que o direito apenas por motivos de padronização cirúrgica.

Guinard et al. (1992) cita que o posicionamento do cateter epidural nos dermatômos que sofrerão lesão cirúrgica é fundamental para garantir analgesia. No estudo em discussão, o cateter posicionado em L1 foi capaz de anestésiar o

dermátomo no qual foi feita a incisão cirúrgica, visto que os animais de ambos os grupos permitiram que a incisão fosse realizada. Rocha; Massone (2006) demonstraram que em L1 emerge o plexo útero-ovariano, responsável por suprir ovários, oviduto e útero. Esperava-se que o posicionamento do cateter nesta vértebra permitisse a realização da ovariohisterectomia. Entretanto, os resultados mostraram que a dose de 1 mg/kg de bupivacaína não foi suficiente para bloquear este plexo em 75% das pacientes.

Dentre as causas que poderiam elucidar este achado, inclui-se a improvável migração do cateter para fora do espaço desejado, como citado por Otero (2005), outra possibilidade seria o escore corporal das cadelas do G1 ser baixo, de modo que, sendo a dose do anestésico calculada por peso e não pela capacidade volumétrica do canal medular, essas cadelas receberiam menos anestésico do que cadelas consideradas acima do peso. Todavia, não houve diferença entre a média de peso dos animais dos dois grupos.

A migração do cateter também não pode ser a justificativa, visto que todos os cateteres ao serem retirados foram medidos em centímetros e seu resultado comparado com a mensuração radiográfica de L7 a L1 da cadela correspondente. Dessa forma, parece plausível afirmar que a dose de 1mg/kg tenha sido a responsável por este resultado.

8. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com a metodologia empregada permitiram concluir que:

A administração epidural das doses de 1 mg/kg e 2 mg/kg de bupivacaína à altura da primeira vértebra lombar em cadelas não acarreta alterações significativas em relação aos parâmetros fisiológicos estudados.

A dose de 2 mg/kg determina melhor bloqueio sensitivo e anestésico quando comparada a dose de 1 mg/kg.

A dose de 2 mg/kg de bupivacaína permite a ovariohisterectomia em cadelas submetidas a estas condições experimentais.

9. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, V. B.; SOUZA, T. F. B.; VIVAN, M. C. R.; FERREIRA, J. Z.; FRADE, M. C.; PERRI, S. H. V.; OLIVA, V. N. L. S. Ropivacaína isolada ou associada à morfina, butorfanol ou tramadol pela via peridural em cadelas para realização de ovariossalpingohisterectomia. **Veterinária e Zootecnia**, v. 20, n. 1, p. 111-123 2013.

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. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 230, n. 1, p. 45-51, 2007.

BERNARDS, C. M. Anestesia epidural e subdual. In: BARASH, P. G.; CULEN, B. F.; TOELTING, R. K. **Anestesia clínica**, 4 ed. São Paulo: Manole, 2004, 689-713.

BONAFINE, R. Manifestações clínicas da dor em pequenos animais. In: OTERO, P.E. **Dor Avaliação e Tratamento em Pequenos Animais**. São Paulo: Interbook, 2005, p. 88-95.

BOOTH, N. H.; MCDONALD, L. E. **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992, p. 407-39.

BRONDANI, J. T.; NATALINI, C. C; RAISER, A. G; MAZZANTI, A; PRATI, L. Analgesia epidural com clonidina ou romifidina em cães submetidos à cirurgia coxofemoral. **Arquivo Brasileiro de Medicina. Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 2, p. 175-82, 2004.

BUBACK, J. L.; BOOTHE, H. W.; CARROL, G. L. Comparasion of three methods for relief of pain after ear canal ablation in dogs. **Veterinary Surgery**, v. 25, n. 3, p. 380-385, 1996.

BULJUBASIC, N.; MARIJIC, J.; BERCZI, V.; SUPAN, D. F.; KAMPINE, J. P.; BOSNJAK, Z. J. Differential effects of etomidato, propofol, and midazolam on calcium and potassium channel currents in canine myocardial cells. **Anesthesiology**, Philadelphia, v. 85, n. 5, p. 1092-1099, 1996.

BURFOOT, M. F.; BROMAGE, P. R. The effects of epinephrine on mepivacaina absorption from the spinal epidural space. **Anesthesiology**. v 35, p. 488-492, 1971.

CANÔA, J. T. B. **Analgesia peridural com ropivacaína associada ao midazolam em cadelas submetidas à ovariectomia.** 2009. 46-47f. Dissertação – Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba.

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

CLARK, D. R. Tratamento do choque circulatório. In: BOOTH, N. H.; McDONALD, L. E. **Farmacologia e terapêutica em veterinária.** 6. ed. Rio de Janeiro : Guanabara-Koogan, 1992. Cap. 32, p. 449-454.

CORTOPASSI, S. R. G.; FANTONI, D. T.; BERNARDI, M. M. Anestésicos locais. In: **Farmacologia aplicada à medicina veterinária.** 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 129-136.

COVINO, B. G. Pharmacology of local anaesthetic agents. **British Journal of Anaesthesia**, v. 58, p. 701-16, 1986.

CRUZ, M. L.; LUNA, S. P. L.; CLARK, R. M. O; MASSONE, F., CASTRO, G. B. Epidural anaesthesia using lidocaine, bupivacaine or a mixture of lignocaine and bupivacaine in dogs. **Journal of Veterinary Anaesthesia**, v. 24, p. 30-32, 1997.

DODAM, J. R.; KRUSE-ELLIOTT, K. T.; AUCOIN, D. P.; SWANSON, C. R. Duration of etomidate-induced adrenocortical suppression during surgery in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 51, p. 786-788, 1990.

DURAN, P. A. C.; YAKSH, T. L. Distribution in cerebrospinal fluid, blood and lymph of epidurally injected morphine and insulin in dogs. **Anesthesia and Analgesia**. v. 65, p. 583-592, 1986.

EBERT, T. J; MUZI, M.; BERENS, R.; GOFF, D.; KAMPINE, J. P. Sympathetic responses to induction of anesthesia in humans with propofol or etomidate. **Anesthesiology**, Philadelphia, v. 76, p. 725-33, 1992.

ESPADA, E. B.; CARMONA, M. J. C. Monitorização respiratória durante assistência ventilatória. In: AULER, J. O. C.; AMARAL, R. V. G. **Assistência ventilatória mecânica.** São Paulo: Atheneu, 1995. cap. 7, p. 103-114.

FIERHELLER, E. E.; CAULKETT, N. A.; BAILEY, J. V. A romifidine and morphine combination for epidural analgesia of the flank in cattle. **The Canadian Veterinary Journal**, Canada, v. 45, p. 917-923, 2004.

FOSSUM, T. W. Surgery of the reproductive and genital systems. In: **Small Animal Surgery.** Cap. 23. St.Louis: Mosby, 1997, p. 517-574.

FRAGA, A. O.; MALBOUISSON, L. M. S.; PRIST, R.; ROCHA e SILVA, M. AULER JUNIOR, J. O. C. Indução anestésica após o tratamento do choque hemorrágico: estudo experimental comparando a cetamina e o etomidato. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 56, n. 4, p. 377-390, 2006.

FRANQUELO, C.; TOLEDO, A.; MANUBENS, J.; CRISTÒFOL, C.; ARBOIX, M. Bupivacaine disposition and pharmacologic effects after intravenous and epidural administration in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 56, n. 8, p. 1087-1090, 1995.

FREIRE, C. D. **Avaliação da dispersão da bupivacaína na anestesia peridural em cães**. 2008. 85p. Tese- Pós Graduação em Cirurgia Veterinária, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FUTEMA, F. Avaliação pré-anestésica. In: FANTONI, D. T. **Anestesia em cães e gatos**. 1.ed. São Paulo: Roca, p. 59-64, 2002.

GERING, A. P. **Avaliação de duas doses de lidocaína, administradas à altura da primeira vértebra lombar, sobre a analgesia trans-cirúrgica e parâmetros cardiorrespiratórios em cadelas submetidas à ovariectomia**. 2012. 94f. Dissertação – Curso de Pós Graduação em Cirurgia Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

GREENE, S. A; HARTSFIELD S. M.; TYNER, C. L. Cardiovascular effects of butorphanol in halothane - anesthetized dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 51, n. 8, p. 1276-1279, 1990.

GOMÉZ DE SEGURA, I. A.; VAZQUEZ, I.; MIGUEL, E. D. Antinociceptive and motor-blocking action of epidurally administered IQB9302 and bupivacaine in the dog. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, v. 25, n. 5, p. 522-8, 2000.

GUINARD, J. P.; MAVROCORDATOS, P.; CHIOLERO, R.; CARPENTER, R. L. A randomized comparison of intravenous versus lumbar and thoracic epidural fentanyl for analgesia after thoracotomy. **Anesthesiology**, v. 77, p. 1108-1115, 1992.

HALL, L. W.; CLARKE, K. W. General pharmacology of intravenous anesthetic agents. In: **Veterinary Anesthesia**. 9.ed. London: Baillière Tindall, p. 80-97, 1991.

HANSEN, B. D. Epidural catheter analgesia in dogs and cats: Technique and review of 182 cases (1991-1999). **Journal of Emergency and Critical Care**, vol. 11, n. 2, p. 96-103, 2001.

HASKINS, S. C. Perioperative monitoring. In: PADDLEFORD, R. R. **Manual of small animal anesthesia**. 2.ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1999. p. 123-146.

HAUPTMAN, J.; CHAUDRY, I. H. Choque: fisioterapia e tratamento da hipovolemia e infecção/septicemia. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. São Paulo: Manole, 1998. Cap. 1, p. 1-12.

HENDRIX, P. K.; RAFFE, M. R.; ROBINSON, E. P.; FELICE, L. J.; RANDALL, D. A. Epidural administration of bupivacaine, morphine, or the combination for postoperative analgesia in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 209, n. 3, p. 298-607, 1996.

HOPPER, K. (2005). Assessment of oxygenation: proceedings of 50° congresso nazionale multisala **SCIVAC**, 2005 – Rimini, Italia, Acesso em 10/03/2015, disponível em http://www.ivis.org/proceedings/scivac/2005/Hopper6_en.pdf?LA=1

HOSGOOD, G. Pharmacology features of butorphanol in dogs and cats: topics in drug therapy. **Journal American Veterinary Medicine Association**, Schaumburg, v. 96, n. 1, p. 135-6, 1990.

HOUGHTON, K. J.; RECH, R.H.; SAWYER, D. C.; DURHAM, R. A.; ADAMS, T.; LANGHAM, M. A.; STRILER, E. L. Dose-response of intravenous butorphanol to increase visceral nociceptive threshold in dogs. **The Society for Experimental Biology and Medicine**, San Francisco, v. 197, p. 290-296, 1991.

HOUP, T. R. Equilíbrio Ácido-básico. In: REECE, W. O. **Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, p. 147-62, 2006.

HOWELL, P.; DAVIES, W.; WRIGLEY, M.; TAN, P.; MORGAN, B. Comparison of four local extradural anaesthetic solution for selective caesarean section. **British Journal of Anaesthesia**, Oxford, v. 65, p. 648-53, 1990.

HURLEY, R. J.; FELDMAN, H. S.; LATKA, C.; ARTHUR, G. R.; COVINO, B. G. The effects of epinephrine on the anesthetic and hemodynamic properties of ropivacaine and bupivacaine after epidural administration in the dog. **Regional Anesthesia**, v. 16; n. 6; p. 303-8, 1991.

JACOBSON, J. D., MCGRATH, C. J., SMITH, E. P. Cardiorespiratory effects of induction and maintenance of anesthesia with ketamine-midazolam combination, with and without prior administration of butorphanol or oxymorphone. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 55, n. 4, p. 543-550, 1994.

JAFFE, J. H.; MARTIN, W. R. Analgésicos opióides e antagonistas. In: GILMAN, A. G. et al. **As Bases Farmacológicas da Terapêutica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, p. 320-343, 1991.

KLAUMANN, P. R.; KLOSS FILHO, J. C.; NAGASHIMA, J. K. Anestésicos locais. In: KLAUMANN, P. R.; OTERO, P. E. **Anestesia locorregional em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2013, p. 23-41.

KO, J. C.; THURMON, J. C.; BENSON, G. J.; TRANQUILLI, W. J.; OLSON, W. A.; VAHA-VAHE, A. T. Hemodynamic and anesthetic effects of etomidate infusion in medetomidine-premedicated dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 55, p. 842-846, 1994.

LUNA, S. P. L. Equilíbrio ácido-básico. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2010. cap. 10, p. 147-156.

MASSONE, F. Anestesia local. In: MASSONE, F. **Anesthesiologia Veterinária: Farmacologia e Técnicas**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, p. 33-48.

MASSONE, F. Medicação pré-anestésica. In: MASSONE, F. **Anesthesiologia Veterinária: farmacologia e técnicas**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003a. cap. 2, p. 17-32.

MASSONE, F.; CORTOPASSI, S. R. G. Anestésicos locais. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia de cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2009, p. 298-309.

MORGAN J. R. G. E.; MIKHAIL, M. S. **Clinical Anesthesiology**. 2 ed. Stanford: appleton & lange, 1996. 881p.

MUIR, W. W.; HUBBELL, J. A. E. **Handbook of veterinary anesthesia**. 2. ed. Missouri: Mosby, 1995, p.15-35.

MUIR III, W. W.; MASON, D. E. Side effects of etomidate in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 194, p. 1430-1434, 1989.

MUIR III, W. W. Standing chemical restraint in horses: tranquilizers, sedatives, and analgesics. In: MUIR, W. W., HUBBEL, J. A. E. **Equine Anesthesia: Monitoring and Emergency Therapy**. St. Louis: Mosby, p. 247-276, 1991.

MUIR III, W. W.; HUBBELL, J. A. E. **Manual de anestesia veterinária**. 2. ed. Madri, 1997. 503 p.

MURRAY, H.; MARIK, P. E. Etomidate for endotracheal intubation in sepsis: Acknowledging the good while accepting the bad. **CHEST**, v.127, n. 3, 2005.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. In: **Medicina interna de pequenos animais**. 5 ed. Elsevier, 2015. 1512p.

O'FLAHERTY, D.; HAHN, C. E. W.; ADAMS, A. P. **Capnography: principles and practice series**. London: BMJ, 1994. 108 p.

OLESKOVICZ Complicações da anestesia. In: FANTONI, D. T; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2010, Cap. 37, p. 555-577.

OLIVEIRA, G. C. V. **Avaliação da eficácia e dos efeitos respiratórios da anestesia epidural torácica em cães**. 2009. 69f. Dissertação (Mestrado em Anestesiologia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, SP.

OLIVEIRA, L. F. Anestesia peridural. In: **Anestesiologia: princípios e técnicas**. 2 ed. Porto Alegre, Artes Médicas, 1997, p. 356-362.

OTERO, P. E. Administração epidural e espinhal de analgésicos. In: OTERO, P. E. **Dor: Avaliação e tratamento em pequenos animais**. 1.ed. São Paulo: Interbook, 2005, p. 192-211.

PABLO, L. S; BAILEY, J. E. Etomidate and telazol. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia v. 29, n. 3, p. 779-792, 1999.

PADDLEFORD, R. R. **Manual of Small Animal Anesthesia**. New York: Churchill Livingstone, 1998, p. 292-293.

PARENT, J. Clinical Approach and Lesion Localization in Patient with Spinal Disease. In: **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. Spinal Diseases**, EUA, 2010, p. 733-753.

PASCOE, P. J.; ILKIW, J. E.; HASKINS, S. C.; PATZ, J. D. Cardiopulmonary effects of etomidate in hypovolemic dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 53, n. 11, p. 2178-2182, 1992.

PASSIN, S.; SCHNATH, F. Cuidados de enfermagem na analgesia por cateter peridural. **Nursing Care of Epidural Analgesia**. Revista Hospital das Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre. v. 27, n. 2, p. 69-73, 2007.

PAULA, D. P.; NUNES, N.; NISHIMORI, C. T. D.; LOPES, P. C. F.; CARARETO, R.; SANTOS, P. S. P. Efeitos da infusão contínua de propofol ou etomidato sobre variáveis intracranianas em cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 2, p. 302-308, 2010.

PIBAROT, P.; DUPUIS, J.; GRISNEAUX, E.; CUVELLIEZ, S.; PLANTÉ, J.; BEAUREGARD, G.; BONNEAU, N. H.; BOUFFARD, J.; BLAIS, D. Comparison of ketoprofen, oxymorphone hydrochlorid, and butorphanol in the treatment of postoperative pain in dogs. **Journal American Veterinary Medicine Association**, Schaumburg, v. 211, p. 438-444, 1997.

QUANDT, J. E., RAFFE, M. R., ROBINSON, E. P. Butorphanol does not reduce the minimum alveolar concentration of halothane in dogs. **Veterinary Surgery**, v. 23, n. 2, p. 156-159, 1994.

RAISER, A. G. Choque. In: RABELO, R. C.; CROWE, D. T. **Fundamentos de terapia intensiva veterinária em pequenos animais**. Rio de Janeiro: L.F. Livros de Veterinária, 2005. p. 71-104.

RIEBOLD, T. W. Monitoring equine anesthesia. **Veterinary Clinics of North America**, v. 6, p. 607-624, 1990

ROCHA, L. M. S.; MASSONE, F. Estudo anatomo-anestesiológico do segmento lombar (L1 a L6) em cães. **Brazilian Journal of Research and Animal Science**, Belo Horizonte, v. 43, n. 2, p. 167-177, 2006.

RUDIN, D. O.; FREMONT-SMITH, K.; BEECHER, H. K. Permeability of dura mater to epidural procaine in dogs. **Journal of Applied Physiology**, v 3, p. 388-398, 1951.

SANTOS, P. S. P.; NUNES, N.; SOUZA, A. P.; REZENDE, M. L.; NISHIMORI, C. T.; PAULA, D. P.; HENAO-GUERRERO, P. N. Efeitos eletrocardiográficos do butorfanol em cães anestesiados pelo desflurano. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1105-1111, 2004.

SANTOS, P. S. P.; NUNES, N.; SOUZA, A. P.; REZENDE, M. L.; NISHIMORI, C. T.; PAULA, D. P.; HENAO-GUERRERO, P. N. Hemogasometria e variáveis cardiopulmonares após administração do butorfanol em cães anestesiados pelo desflurano. **Ciência Rural**, v.37, n. 2, p. 425-431, 2007.

SARKAR, M.; LAUSSEN, P. C.; ZURAKOWSKI, D.; SHUKLA, A.; KUSSMAN, B.; ODEGARD, K. C. Hemodynamic responses to etomidato on induction of anesthesia in pediatric patients. **Anesthesia and Analgesia**, Baltimore, n.101, p.645-650, 2005.

SCRIVANI, P. V.; BERDNARSKI, R. M.; MYER, C. W. Effects of acepromazine and butorphanol on positive-contrast upper gastrointestinal tract examination in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v.59, n.10, p.1227-1233, 1998.

SILVA, O. C. **Analgesia peridural em bovinos através do emprego da associação de morfina e lidocaína**. 1997. 65f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

SKARDA, R. T.; TRANQUILLI, W. J. Local anesthetics. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. **Lumb ; Jones' veterinary anesthesia**. 4 ed. , Oxford: Blackwell, 2007, p. 395-418.

SLATTER, D. H. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3 ed. São Paulo, Manole, 2007, 2806p.

SOKOLOVE, P. E.; PRICE, D. D.; OKADA, P. The safety of etomidate for emergency rapid sequence intubation of pediatric patients. **Pediatric Emergency Care**, v. 16, n. 1, p. 18-21, 2000.

SPRUNG, J.; OGLETREE-HUGHES, M. L.; MORAVEC, C. S. The effects of etomidate on the contractility of failing and nonfailing human heart muscle. **Anesthesia and Analgesia**, v. 91, n. 1, p. 68-75, 2000.

STOBIE, D.; CAYWOOD, D. D.; ROZANSKI, E. A.; BING, D. R.; DHOKARIKAR, P.; RAFFE, M. R.; KANNAN, M. S.; KING, V. L.; HEGSTAD, R. L.; RANDALL, D. A. Evaluation of pulmonary function and analgesia in dogs after intercostals thoracotomy and use of morphine administered intramuscularly or intrapleurally and bupivacaine administered intrapleurally. **American Journal of Veterinary Research**, v.56, n.8, p.1098-109, 1995.

STRAIN, G. M. Sistema nervoso vegetativo. In: REECE, W. O. **Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2006 p.320-343.

TERZI, R. G. G; DRAGOSAVAC, D. Monitorização do intercâmbio gasoso pulmonar no paciente submetido à ventilação mecânica. In: CARVALHO, C. R. R. **Ventilação Mecânica-Volume I – Básico**. São Paulo: Atheneu, 2000, cap.8, p.189-211.

THURMON, J. C.; TRANQUILLI, J. W.; BENSON, J. G. **Lumb; Jones – Veterinary Anesthesia**. 3.ed. New York: Lea ; Febiger, p.40-60, 1996.

TILLEY, L. P. **Essentials of canine and feline eletrocardiography: Interoretation and treatment**. 3.ed. Philadelphia: Lea & Feabiger, 1992, 470p.

TILLEY, L. P.; GOODWIN, J. K. **Manual de cardiologia para cães e gatos**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2002. 489 p.

TOBIAS, J. D. Etomidate: applications in pediatric critical care and pediatric anesthesiology. **Pediatric Critical Care Medicine**, Baltimore, v.1, n.2, p.100-106, 2000.

TRIM, C. M. Cardiopulmonary effects of butorphanol tartrate in dogs. **American Journal Veterinary Research**, v.44, n.2, p.329-331, 1983.

TYNER, C. L.; GREENE, S. A.; HARTSFIELD, S. M. Cardiovascular effects of butorphanol administration in isoflurane- O₂ anesthetized healthy dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v.50, n.8, p.1340-1342, 1989.

WALTON, R. S. Choque. In: WINGFIELD,W. E. **Segredos em medicina veterinária**. Porto Alegre : Artes Médicas Sul, 1998. Cap.5, p.49-54.

WAGNER, A. E. Is butorphanol analgesic in dogs and cats? **Veterinary Medicine**, n.4, p.346-350, 1999.

WEBSTER, C. R. L. Opóides In: WEBSTER, C. R. L. **Farmacologia clínica em medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2005. Cap. 30, p. 60-61.

YEUNG, J. K.; ZED, P. J. A review of etomidato for rapid sequence intubation in the emergency department. **Canadian Journal Emergency Medicine**, v.4, p.194-198, 2002.

YUAN, H. B.; TANG, G. J.; KOU, Y. R.; LEE, T. Y. Effects os high thoracic epidural anesthesia on the peripheral airway reactivity in dogs. **Acta Anesthesiology Scandinavica**, v. 42. n.1, p.85-90, 1998.

Endereço eletrônico da fonte dos desenhos 36, 37, 38 E 39: <http://giz-img.blogspot.com.br/2014/hernia-post-35.html?m=1>. Acesso em 13/04/2015.

APÊNDICE A – Parâmetros fisiológicos do animal 1 (Nina) do G1.

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	108	80	108	88	88	92	84	88
PAS	200	124	127	154	148	157	131	132
PAM		102	104	138	144	131	122	115
PAD		92	84	114	121	117	106	98
PVC		-1	-3	-1	-2	3	2	1
T°C	39,5	39,5	37,9	38,6	38,6	38,5	38,6	39,4
F	Taquipnéia	13	38	45	41	34	33	48
ETCO ₂		42	38	33	37	29	36	30
PaO ₂		96,6	100,4	112,3	92,8	109,3	101,2	115
PaCO ₂		33,8	30,9	32,5	36,8	-	35,7	23,5
SaO ₂		95,7	97,1	97,4	95,6	-	96,6	98,1
BE Arterial		-5,5	-6,1	-6,8	-5,5	-	-5,8	-6,2
HCO ₃ ⁻ Arterial		18	17,4	16,9	19,1	-	18,5	15,2
pH Arterial		7,356	7,373	7,342	7,341	-	7,339	7,438
PvO ₂		54,8	52,3	-	47,8	54,7	50,2	64,3
PvCO ₂		35,8	39,6	-	42,6	35,8	38,6	23,2
SvO ₂		80,8	81,6	-	74,1	81	76,7	88,7
BE Venoso		-4,6	-4,5	-	-4,5	-6,5	-5,9	-6,9
HCO ₃ ⁻ Venoso		19,2	20,5	-	20,9	17,8	18,9	14
pH Venoso		7,358	7,336	-	7,316	7,323	7,315	7,409

APÊNDICE B – Parâmetros fisiológicos do animal 2 (0,75) do G1.

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	80	104	84	84	108	80	66	120
PAS	150	94	106	102	107	127	135	127
PAM		77	84	86	86	98	117	110
PAD		54	67	67	72	75	100	92
PVC		-4	-4	-3	-3	0	0	1
T°C	38,2	39,4	37,8	37,9	37,4	37,9	37,9	39,4
f	Taquipnéia	8	13	12	13	13	14	24
ETCO ₂		35	34	31	44	38	37	33
PaO ₂		98,9	104,3	100,2	106,6	100,8	96,6	101,4
PaCO ₂		38,1	35,9	37,4	38,3	39,8	37,2	37,9
SaO ₂		95,3	97,1	96,6	97,2	96,8	96,5	95,8
BE Arterial		-7	-6,4	-6,2	-5,2	-4,6	-5	-6,4
HCO ₃ ⁻ Arterial		18	18,6	18,9	19,7	20,6	19,8	18,4
pH Arterial		7,304	7,337	7,326	7,334	7,336	7,349	7,315
PvO ₂		58,5	52,5	51,5	48,1	52	35,2	58,4
PvCO ₂		44,2	43,7	47,1	44,9	39,1	49,4	42,7
SvO ₂		78,9	79,3	77,4	77,8	80,1	55,8	80,4
BE Venoso		-6,9	-5,9	-5,2	-3,7	-6	-3,2	-5,8
HCO ₃ ⁻ Venoso		19	20,3	21,1	22,2	19,4	23,3	19,6
pH Venoso		7,264	7,228	7,274	7,313	7,317	7,295	7,291

APÊNDICE C – Parâmetros fisiológicos do animal 3 (Nazaré) do G1.

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	82	82	92	64	60	60	60	56
PAS	130	117	133	104	111	107	105	94
PAM		104	120	91	88	71	97	89
PAD		88	109	80	74	69	87	80
PVC		-1	-3	-5	-5	-5	-5	-5
T°C	39,5	37,7	38,3	37,4	37,5	37,5	37,5	37,8
f	24	17	18	28	19	24	27	18
ETCO ₂		27	32	23	30	25	31	24
PaO ₂		110,7	110,8	111,7	107,3	107,6	118,2	101,8
PaCO ₂		32,9	37,4	34,9	34,5	36,7	33	36,7
SaO ₂		97,9	97,4	97,8	97,7	97,6	98,4	97
BE Arterial		-5,3	-6	-6,3	-5,1	-4,9	-3,7	-5,5
HCO ₃ ⁻ Arterial		18,6	19	18,5	19,6	20	19,9	19,5
pH Arterial		7,374	7,330	7,344	7,374	7,356	7,400	7,346
PvO ₂		46,3	40,6	37,8	40,7	44,2	42,9	38,7
PvCO ₂		37,9	43	43,3	40,7	40,1	38,2	39,4
SvO ₂		76,9	64,7	63,9	68,5	75,1	74,3	68,6
BE Venoso		-4,6	-4,8	-4,4	-5,1	-3,9	-3,7	-4,4
HCO ₃ ⁻ Venoso		20,2	20,8	21,5	20,5	21,3	21,1	21
pH Venoso		7,347	7,308	7,316	7,322	7,347	7,361	7,343

APÊNDICE D – Parâmetros fisiológicos do animal 4 (Preta) do G1.

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	72	68	80	56	56	56	64	64
PAS	123	92	103	101	101	103	122	122
PAM		89	95	85	85	80	92	98
PAD		72	78	68	68	63	70	76
PVC		1	0	1	3	0	2	2
T°C	38,9	38,6	38,6	38,3	38	38	37,9	37,8
f	Taquipnéia	50	50	34	36	36	28	26
ETCO ₂		29	27	32	38	39	37	35
PaO ₂		96,4	101,4	99,3	105,1	94,2	93,8	99
PaCO ₂		35,8	36,6	41,2	41,6	36,8	35,6	37,2
SaO ₂		96,2	96,4	96,3	97,1	96,2	96,3	96,9
BE Arterial		-5,3	-6,3	-4,6	-3,7	-5,1	-5	-4,4
HCO ₃ ⁻ Arterial		19,1	18,3	20,7	21,5	19,7	19,5	20,2
pH Arterial		7,351	7,324	7,325	7,336	7,351	7,361	7,356
PvO ₂		60,3	66,4	41,5	44	53	49,4	48,9
PvCO ₂		32,9	46	51,9	45,3	42,5	43,3	42
SvO ₂		86	86,7	64,1	69,9	81,3	79,7	78,5
BE Venoso		-6,6	-5,6	-3,5	-4,6	-4,1	-2,4	-4
HCO ₃ ⁻ Venoso		17,5	20,6	23,3	21,4	21,4	22,9	21,5
pH Venoso		7,351	7,278	7,276	7,298	7,324	7,346	7,330

APÊNDICE E – Parâmetros fisiológicos do animal 5 (109) do G1.

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	100	102	104	88	72	72	68	76
PAS	150	117	117	109	122	108	122	127
PAM		98	89	80	82	99	91	110
PAD		80	61	56	55	77	64	91
PVC		-1	0	1	0	1	3	3
T°C	40,3	39,1	38,9	37,5	37,6	37,3	37	37
f	Taquipnéia	16	10	20	14	13	16	12
ETCO ₂		45	46	40	40	36	35	34
PaO ₂		97,2	103,2	99,4	94,8	96,2	100,5	108,2
PaCO ₂		31,7	40,2	36,6	40,4	38,3	36,3	38,3
SaO ₂		97,3	96,7	97	96,5	97,1	97,5	97,8
BE Arterial		-4,8	-3,7	-5,3	-3,6	-2,9	-3,2	-4
HCO ₃ ⁻ Arterial		18,9	20,9	19,6	21,6	21,9	21,2	21
pH Arterial		7,362	7,343	7,350	7,349	7,377	7,384	7,357
PvO ₂		61,8	44,6	62,7	56,5	55,7	56	55,1
PvCO ₂		38,3	41	24,1	35,4	39,1	40,9	37
SvO ₂		86,6	79,1	87,1	85,2	82,4	86,2	86,7
BE Venoso		-3,4	-3,3	-12,9	-6,5	-4	-4,1	-4,1
HCO ₃ ⁻ Venoso		20,6	22,1	11,8	18,5	21,1	21,4	20,8
pH Venoso		7,358	7,322	7,309	7,339	7,352	7,337	7,367

APÊNDICE F – Parâmetros fisiológicos do animal 6 (Dourada 1) do G1.

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	72	72	72	52	84	60	68	-
PAS	170	134	128	138	137	140	149	-
PAM		122	121	123	118	122	122	-
PAD		106	98	86	87	89	102	-
PVC		3	3	0	-3	-3	1	-
T°C	35,5	38,2	38,2	37,9	37,8	37,8	37,8	-
f	28	22	16	17	16	17	12	-
ETCO ₂		30	29	32	35	32	39	-
PaO ₂		108,4	99,9	114,4	107,9	116	106,5	-
PaCO ₂		30,2	33,8	32,1	35,3	31,9	36,3	-
SaO ₂		97,8	97	98,1	97,6	98,2	97,6	-
BE Arterial		5,3-	4,9-	5,7-	5,3-	5,2-	4,1-	-
HCO ₃ ⁻ Arterial		17,9	19,1	18,3	19,4	18,8	20,3	-
Ph Arterial		7,396	7,375	7,377	7,362	7,391	7,369	-
PvO ₂		49,8	48	41,4	37,6	36,4	35,8	-
PvCO ₂		35,2	37,5	38,6	40,6	41,6	40	-
SvO ₂		81,3	77,6	70,5	64,9	61,3	63,9	-
BE Venoso		3,4-	4,5-	4,8-	3,2-	4-	1,8-	-
HCO ₃ ⁻ Venoso		20,4	20	20,3	21,8	21,4	22,8	-
Ph Venoso		7,387	7,351	7,342	7,352	7,333	7,377	-

APÊNDICE G – Parâmetros fisiológicos do animal 7 (Cuca) do G1.

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	184	124	100	72	68	80	60	64
PAS	140	146	122	85	82	103	137	123
PAM		124	95	77	67	86	120	102
PAD		116	72	68	52	63	97	78
PVC		0	-3	-4	-4	-4	1	0
T°C	39,9	39,3	39,1	38,3	38,1	38,1	37,9	37,6
f	Taquipnéia	20	19	16	17	18	24	23
ETCO ₂		30	36	27	28	26	22	22
PaO ₂		97,3	102	118,8	100,4	109	108,1	109,1
PaCO ₂		32,1	35,1	32,4	37,3	36,5	37,9	34,7
SaO ₂		94,6	94,9	97,6	94,9	96,8	95,6	97,3
BE Arterial		-9,8	-10,9	-9,3	-8,9	-8,7	-8,3	-8,1
HCO ₃ ⁻ Arterial		14,4	14,5	15,3	16,8	16,7	17,3	17
pH Arterial		7,280	7,245	7,298	7,276	7,285	7,282	7,311
PvO ₂		61,7	65,6	57,6	54,8	54,9	46,5	43,1
PvCO ₂		30	37,3	41,2	41,2	35,7	39,8	41,1
SvO ₂		82,5	83,1	79,3	79	78,7	73	69,6
BE Venoso		-10	-10,3	-9,4	-8,1	-10,1	-6,9	-6,4
HCO ₃ ⁻ Venoso		13,8	15,3	16,9	18	15,5	18,8	19,4
pH Venoso		7,291	7,240	7,238	7,265	7,262	7,296	7,296

APÊNDICE H – Parâmetros fisiológicos do animal 8 (Boazinha) do G1.

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	76	76	68	56	72	80	80	72
PAS	140	121	115	122	113	122	141	130
PAM		107	93	89	109	110	115	105
PAD		74	67	55	103	96	83	77
PVC		0	0	1	1	0	1	4
T°C	39,2	38,3	38,1	37	37,1	37,4	37,1	37,1
f	24	16	12	12	17	17	11	16
ETCO ₂		32	30	30	27	28	30	31
PaO ₂		98,4	90,7	98,8	70,4	99,4	93,7	110,1
PaCO ₂		37	40	37,7	40,9	36,8	35,8	30,4
SaO ₂		96,6	95,8	97,3	92,5	97,2	97	98,3
BE Arterial		-4,4	-3,5	-3,6	-3,4	-4,1	-3,6	-3,6
HCO ₃ ⁻ Arterial		20,1	21,3	21,2	21,9	20,6	20,9	19,8
pH Arterial		7,359	7,350	7,367	7,347	7,368	7,385	7,431
PvO ₂		43,4	43,5	48,2	42,3	40,7	39,8	-
PvCO ₂		44,3	44,6	44,1	42,6	42,1	43,7	-
SvO ₂		68,3	71,2	80,2	74,3	69,6	70,1	-
BE Venoso		-4,1	-3	-2,8	-2,3	-4	-2,7	-
HCO ₃ ⁻ Venoso		21,6	22,6	23	23	21,6	23,1	-
pH Venoso		7,312	7,323	7,336	7,351	7,330	7,341	-

APÊNDICE I – Parâmetros fisiológicos do animal 1 (0,95) do G2.

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	108	84	78	40	52	48	52	64
PAS	138	138	121	123	125	135	127	145
PAM		122	99	93	91	90	97	99
PAD		98	70	66	61	62	70	64
PVC		0	3	0	0	1	0	-1
T°C	38,3	38,9	38,9	38,1	38,1	38,2	38,1	37,9
f	32	36	19	12	13	13	13	18
ETCO ₂		29	31	48	35	39	31	42
PaO ₂		110,7	107,7	106,1	112,4	119,7	119	110,9
PaCO ₂		31,3	33,3	34,5	32,6	33,6	33,1	36,3
SaO ₂		97,4	97	96,9	97,6	97,9	97,9	97,5
BE Arterial		-6,6	-6,8	-7,9	-7	-7,5	-7,1	-6,1
HCO ₃ ⁻ Arterial		16,9	17,2	17,2	17,1	17,2	17,1	18,9
pH Arterial		7,36	7,339	7,321	7,343	7,35	7,337	7,339
PvO ₂		50,2	55,4	51,3	56,7	48,1	51,2	47,9
PvCO ₂		34,7	35,5	40,0	25,2	33,8	20,2	38,4
SvO ₂		76,6	80,3	79,6	81,3	78,7	76,8	76,1
BE Venoso		-6,6	-7,3	-5	-13,5	-7,9	-15,2	-6,2
HCO ₃ ⁻ Venoso		17,7	17,3	20,2	11,7	17,1	9,7	19
pH Venoso		7,335	7,315	7,326	7,3	7,321	7,305	7,317

APÊNDICE J – Parâmetros fisiológicos do animal 2 (Fiona) G2.

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	112	104	96	100	60	60	68	72
PAS	125	107	105	139	110	105	110	94
PAM		98	88	118	93	84	102	84
PAD		82	76	133	70	64	90	71
PVC		-5	-3	-4	-3	-3	0	-1
T°C	38,6	39	38,7	37,8	37,7	37,7	37,2	36,9
f	24	10	26	24	18	16	10	14
ETCO ₂		30	42	37	31	43	42	30
PaO ₂		104,2	104,5	101,3	99	111,4	88,1	-
PaCO ₂		31,4	34,1	34,8	38,2	33,7	36,6	-
SaO ₂		97,5	97,2	96,2	96,7	97,3	96,1	97,3
BE Arterial		-5,5	-6,3	-7,2	-5,3	-6,4	-4,6	-
HCO ₃ ⁻ Arterial		18,1	18,3	17,2	19,8	18,4	20,3	-
pH Arterial		7,381	7,350	7,321	7,335	7,358	7,362	-
PvO ₂		53,2	49,5	51,1	48,8	48	44,6	42
PvCO ₂		37,9	43,2	40,3	43,5	39,6	45,7	39,8
SvO ₂		80,5	74,9	79,8	76,3	77,8	73	72,1
BE Venoso		-4,1	-5	-5,3	-5,7	-4,8	-3,6	-4,8
HCO ₃ ⁻ Venoso		20,1	20,6	18,6	20,5	20,4	22,5	20,6
pH Venoso		7,352	7,304	7,320	7,293	7,334	7,313	7,332

APÊNDICE K– Parâmetros fisiológicos do animal 3 (Tigrada) do G2.

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	152	88	100	60	52	58	64	64
PAS	150	130	123	104	112	109	117	137
PAM		109	106	85	89	90	89	108
PAD		97	94	66	70	63	63	81
PVC		-2	-1	0	0	-2	2	2
T°C	38,6	38,6	39,1	38,4	38,3	38,1	37,5	37,8
f	40	29	28	20	19	16	7	12
ETCO ₂		35	36	27	25	30	40	28
PaO ₂		112,7	102,7	98,5	125,7	108,3	83,7	91,4
PaCO ₂		30,1	36,3	37,5	34,4	38	39	34
SaO ₂		97,9	96,2	96,2	98,5	97,4	95,1	96,7
BE Arterial		-4,4	-6,2	-6,1	-4,2	-4,5	-4	-2,6
HCO ₃ ⁻ Arterial		18	18	18,8	19,4	20,2	21	20,9
pH Arterial		7,401	7,324	7,325	7,375	7,349	7,351	7,409
PvO ₂		52,8	61,8	51,1	52,1	49,4	45,2	48,9
PvCO ₂		34,8	39,9	45,4	38,3	43,1	37,6	40,9
SvO ₂		82,2	85,1	77,2	79,7	78,3	82,6	79,4
BE Venoso		-3,9	-4,7	-4,4	-5,6	-3,4	-3,1	-3,4
HCO ₃ ⁻ Venoso		19,5	19,9	21,5	19,3	22,1	22	21,8
pH Venoso		7,37	7,325	7,3	7,325	7,332	7,380	7,347

APÊNDICE L – Parâmetros fisiológicos do animal 4 (Neginha) do G2.

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	120	104	60	52	60	48	72	52
PAS	150	123	121	101	109	104	126	99
PAM		103	94	79	88	87	105	91
PAD		84	71	61	72	71	88	80
PVC		-1	-1	0	0	-2	-1	1
T°C	38,7	38,3	38,3	37,4	37,7	37,5	37,3	37,1
f	20	18	13	6	17	15	6	14
ETCO ₂		31	36	37	30	30	41	38
PaO ₂		98,7	72,8	98,4	96,5	110,4	92,9	90,1
PaCO ₂		34,2	41	37,3	34,9	33,1	37,7	37,7
SaO ₂		96,7	90,9	97	96,8	97,9	96,5	96,3
BE Arterial		-5,2	-5,5	-4,6	-5,1	-5,3	-4,3	-4,4
HCO ₃ ⁻ Arterial		19	19,9	20,3	19,5	19	20,7	20,6
pH Arterial		7,368	7,311	7,356	7,368	7,380	7,359	7,357
PvO ₂		55,9	54,6	48,5	43,8	48	46,5	44,2
PvCO ₂		34,1	41,5	39,8	41,2	35,9	40,2	40,8
SvO ₂		87,6	81,6	79,7	74,7	80,6	78,8	76,8
BE Venoso		-4,6	-4,8	-4,2	-2,7	-4,2	-3,1	-3
HCO ₃ ⁻ Venoso		19,6	20,6	21,1	22,4	22,5	22	22,2
pH Venoso		7,377	7,319	7,343	7,357	7,373	7,357	7,355

APÊNDICE M– Parâmetros fisiológicos do animal 5 (Pérola) do G2.

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	110	132	84	100	112	120	84	90
PAS	120	104	91	105	114	97	112	91
PAM		98	83	87	90	90	104	75
PAD		89	68	80	77	83	90	61
PVC		-3	-1	1	-4	0	1	-1
T°C	38,3	38,4	38,4	37,6	37,4	37,4	37,4	37,2
f	12	23	15	22	23	22	20	20
ETCO ₂		33	35	31	39	38	37	39
PaO ₂		100,9	90,8	107,6	99,6	103	97,6	93,8
PaCO ₂		37,3	38,5	36,9	34,3	36	35,2	32,8
SaO ₂		96,7	95,2	97,4	97,1	97,3	97	97,1
BE Arterial		-4,7	-5,4	-5,8	-5,6	-5,1	-4,7	-3,6
HCO ₃ ⁻ Arterial		19,8	19,4	19,1	18,9	19,6	19,8	20,1
pH Arterial		7,349	7,327	7,335	7,361	7,355	7,369	7,406
PvO ₂		61,2	56,9	47,2	39,5	42,1	41,6	39,9
PvCO ₂		36,3	37,7	39,4	42,6	45,5	43,7	42,2
SvO ₂		86,8	83,3	77,1	67,7	71,4	71	69,8
BE Venoso		-5,3	-5,9	-5,1	-3,9	-2,9	-3,4	-2,7
HCO ₃ ⁻ Venoso		19,1	19	20,2	21,8	23,1	22,4	22,7
pH Venoso		7,345	7,326	7,330	7,328	7,325	7,329	7,350

APÊNDICE N – Parâmetros fisiológicos do animal 6 (Bolacha) do G2.

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	112	128	120	80	76	72	60	56
PAS	160	137	111	90	91	82	120	119
PAM		114	89	69	68	68	99	87
PAD		93	72	51	52	55	82	65
PVC		0	-3	-3	-3	-3	2	3
T°C	39,9	39,7	39,5	38,5	38,1	38,1	37,1	36,7
f	Taquipnéia	21	25	15	13	12	23	16
ETCO ₂		41	38	41	37	36	34	34
PaO ₂		144,7	94,6	103,1	102,5	90,5	98,7	116,7
PaCO ₂		30,4	42,6	38,6	42,4	42,9	37,7	39
SaO ₂		98,9	94,9	96,7	96,6	96,2	97,1	98,1
BE Arterial		-5,2	-4,3	-5	-3,9	-4	-4,4	-4,5
HCO ₃ ⁻ Arterial		17,2	20,6	19,7	21,3	22,1	20,7	20,7
pH Arterial		7,381	7,315	7,333	7,327	7,327	7,357	7,344
PvO ₂		62	62,2	60,8	53,5	68,7	53,7	58,1
PvCO ₂		34,3	24,1	48,6	46,5	42,7	43,2	42,9
SvO ₂		86,4	81,9	83,8	79,6	89,6	84,4	87,4
BE Venoso		-3,2	-13,1	-4,6	-3,8	-5	-3,3	-3,2
HCO ₃ ⁻ Venoso		19,3	11	22	22,2	20,6	22,5	22,5
pH Venoso		7,378	7,288	7,281	7,305	7,307	7,334	7,338

APÊNDICE 0 – Parâmetros fisiológicos do animal 7 (Dourada 2) G2.

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	120	126	100	100	120	100	120	100
PAS	170	126	134	112	120	121	154	140
PAM		116	126	104	113	108	122	115
PAD		104	101	91	95	93	81	79
PVC		-2	1	2	-3	-3	1	1
T°C	39,8	39,3	39,3	38,3	38,1	38,1	37,9	37,8
f	36	31	25	25	21	22	23	22
ETCO ₂		21	31	30	28	30	26	27
PaO ₂		106,6	109,8	103,9	101	108,9	102,2	102,3
PaCO ₂		38,8	39,8	34	38,9	38,8	40	39,7
SaO ₂		97,1	97,2	96,7	96,7	97,5	97,1	97,2
BE Arterial		-2,6	-2,7	-7,8	-5	-4,4	-3,4	-3,2
HCO ₃ ⁻ Arterial		21,6	21,7	17,2	20,1	20,6	21,6	21,8
pH Arterial		7,373	7,367	7,328	7,336	7,347	7,355	7,360
PvO ₂		56,8	48,3	43,2	44,7	43,4	44,6	45
PvCO ₂		42,3	45,1	41,9	40,1	43,3	42,9	45,5
SvO ₂		82,8	72,5	65,8	70,3	68,5	72,9	73,2
BE Venoso		-2,4	-2,4	-7,3	-6,6	-5,5	-4	-3,4
HCO ₃ ⁻ Venoso		22,3	22,6	18,7	19	20,3	21,5	22,4
pH Venoso		7,351	7,331	7,274	7,298	7,294	7,323	7,314

APÊNDICE P– Parâmetros fisiológicos do animal 8 (Fuzaca) do G2.

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	188	160	92	104	84	100	80	92
PAS	124	94	82	70	116	76	87	77
PAM		86	79	62	66	69	78	75
PAD		80	61	52	54	62	68	67
PVC		-4	-4	-3	-2	-2	3	2
T°C	38,7	39,1	39,1	37,1	37	36,6	36,1	35,4
f	20	45	11	15	12	13	12	13
ETCO ₂		24	34	31	28	25	27	23
PaO ₂		100,4	91,1	102,2	94,7	102,1	114,5	106,7
PaCO ₂		39,1	41,7	41,3	38,9	36	37,2	38,7
SaO ₂		95,7	94,6	96,7	96,3	97,4	98,2	97,9
BE Arterial		-6,3	-4,8	-6,4	-6,3	-5,7	-5,8	-5,6
HCO ₃ ⁻ Arterial		18,5	20,4	19,6	19,4	19,4	19,7	20,3
pH Arterial		7,302	7,317	7,295	7,314	7,349	7,337	7,330
PvO ₂		71,8	58,6	79,6	70,1	74,1	58,7	56,4
PvCO ₂		41,4	44,6	40	38,4	38,5	42,7	41
SvO ₂		89,1	81,2	93,7	92,1	93,5	87,4	88,5
BE Venoso		-5,7	-5,3	-6	-5,5	-5,7	-6,5	-5
HCO ₃ ⁻ Venoso		19,6	20,4	19,7	19,9	19,9	20,3	21,2
pH Venoso		7,303	7,289	7,311	7,333	7,329	7,289	7,322

APÊNDICE Q - Apófise vertebral a partir da qual houve resposta do músculo cutâneo do tronco quando estimulado durante a avaliação do bloqueio sensitivo em cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 1mg/kg (G1).

Animal		Momentos					
		S1	S2	S3	S4	S5	S6
Animal 1	Direito	L3	L2	T12	T12	T11	T11
	Esquerdo	L3	L2	T12	T12	T11	T11
Animal 2	Direito	L1	T8	T7	T7	T7	T7
	Esquerdo	L1	T8	T7	T7	T7	T7
Animal 3	Direito	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Esquerdo	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Animal 4	Direito	L5	L1	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Esquerdo	L5	L1	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Animal 5	Direito	L6	L4	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Esquerdo	L6	L4	L4	L4	L4	L4
Animal 6	Direito	Preservado	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Esquerdo	Preservado	L1	L1	L1	L1	L1
Animal 7	Direito	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Esquerdo	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Animal 8	Direito	Preservado	T11	L1	L1	L1	L1
	Esquerdo	Preservado	T11	L1	L1	L1	L1

APÊNDICE R - Apófise vertebral a partir da qual houve resposta do músculo cutâneo do tronco quando estimulado durante a avaliação do bloqueio sensitivo em cadelas (n=8) submetidas à ovariectomia eletiva e à anestesia epidural com bupivacaína na dose de 2mg/kg (G2).

Animal		Momentos					
		S1	S2	S3	S4	S5	S6
Animal 1	Direito	L3	L2	T12	T12	T11	T11
	Esquerdo	L3	L2	T12	T12	T11	T11
Animal 2	Direito	L4	L1	L1	L1	T12	T11
	Esquerdo	L4	L1	L1	L1	T12	T11
Animal 3	Direito	T10	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Esquerdo	T10	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Animal 4	Direito	T13	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Esquerdo	T13	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Animal 5	Direito	L2	T13	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Esquerdo	L2	T13	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Animal 6	Direito	T10	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Esquerdo	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Animal 7	Direito	T13	T13	T13	T13	T13	T13
	Esquerdo	L3	L2	L2	L2	L2	L2
Animal 8	Direito	L4	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	Esquerdo	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente