

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**PROGRAMA DE RESIDÊNCIA UNIPROFISSIONAL EM MEDICINA**  
**VETERINÁRIA**

**MATHEUS FRANCO DA VEIGA TEIXEIRA**

**USO DE SULFATO DE MAGNÉSIO COMO ADJUVANTE ANESTÉSICO**  
**PARA PROCEDIMENTO CIRÚRGICO DE COLOCEFALECTOMIA EM CÃES**  
**- RELATO DE CASO**

**UBERLÂNDIA-MG**

**2023**

**MATHEUS FRANCO DA VEIGA TEIXEIRA**

**USO DE SULFATO DE MAGNÉSIO COMO ADJUVANTE ANESTÉSICO  
PARA PROCEDIMENTO CIRÚRGICO DE COLOCEFALECTOMIA EM CÃES  
- RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão da Residência em Clínica Médica de Animais de Companhia pela Universidade Federal de Uberlândia- UFU, como requisito final à obtenção do Título da Especialização Lato Sensu de Clínica Cirúrgica em Animais de Companhia.

Orientadora: Profª. Dra. Mônica Horr

**UBERLÂNDIA-MG**

**2023**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por caminhar comigo desde a época dos estudos para que fosse possível conquistar uma vaga na residência, além de me dar forças durante a mesma.

Nada disso também seria possível se não fossem os meus pais, pois sempre me apoiaram em cada decisão e nunca me deixaram passar por dificuldades.

Agradeço imensamente aos meus professores da CCPA que tive o privilégio de compartilhar grandes conhecimentos e momentos que nunca irei esquecer, tenho certeza de que me ajudaram a crescer profissionalmente e pessoalmente.

Deixo um agradecimento a minha namorada que caminhou comigo durante todo o meu "R2", sempre compartilhando conhecimentos e experiências profissionais, além do suporte pessoal que foi fundamental na minha trajetória.

Agradeço também aos meus amigos "R parças" que também fizeram parte do meu crescimento profissional e pessoal.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	6
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	7
2.1	Uso do sulfato de magnésio como potencial analgésico .....	7
2.2	Anestesia epidural .....	8
2.3	Colocefalectomia .....	10
3	RELATO DE CASO .....	10
4	DISCUSSÃO .....	18
5	CONCLUSÃO .....	21
6	REFERÊNCIAS.....	22

## RESUMO

O magnésio (Mg) é essencial em cerca de 300 reações enzimáticas, como na neurotransmissão, metabolismo energético, síntese de ácido nucléico e sinalização celular, promovendo contração muscular, excitação cardíaca, atividade neuronal, regulação da passagem de íons transmembrana, tônus vasomotor, entre tantos outros. Na atualidade vem se estudando muito sobre as propriedades analgésicas do Sulfato de Magnésio e sendo administrado em algumas cirurgias. Colocefalectomia é um procedimento cirúrgico invasivo onde é realizado a ostectomia do colo e cabeça femoral para proporcionar a melhoria na qualidade de vida do paciente que apresenta displasia coxofemoral (DCF), Legg-Calvé-Perthes (Necrose asséptica da cabeça do fêmur), fraturas da cabeça e colo do fêmur, luxações coxofemorais e entre outras afecções. Por meio de três relatos de casos o presente estudo teve como objetivo avaliar a administração de Sulfato de Magnésio como adjuvante anestésico em anestesia geral com bloqueio peridural para promover analgesia na tentativa de substituir parcialmente ou totalmente o uso de opioides em procedimento de colocefalectomia. Ainda que o número de casos deste estudo seja baixo, o sulfato de magnésio demonstrou ser uma boa opção como auxiliar na perspectiva de promover analgesia em alguns procedimentos cirúrgicos e novos estudos são necessários para avanço das pesquisas.

**PALAVRAS-CHAVES:** Analgesia, displasia coxofemoral, luxação coxofemoral e opioides.

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo a Associação Internacional para Estudos da Dor (IASP) o termo dor é definido como “uma experiência sensitiva e emocional desagradável associada a uma lesão tecidual real ou potencial, ou descrita nos termos de tal lesão”. Portanto, a dor é uma resposta de defesa do organismo decorrente de uma sensação indesejada promovida por um estímulo prejudicial que provoca reações emocionais (MANGINI, 2021).

A anestesia epidural, ainda que seja uma técnica antiga, é amplamente difundida na medicina veterinária, devido a possibilidade de utilização de doses reduzidas de fármacos em comparação com outros métodos de anestesia, por proporcionar uma analgesia intra e pós-operatória, além de minimizar os efeitos colaterais, por exemplo, no sistema cardiorrespiratório do animal. A mesma é indicada para inúmeros procedimentos cirúrgicos, sendo considerada a técnica mais segura para a mãe e o neonato em cesáreas (GASPARINI et al., 2007), além de ser aplicável em procedimentos como ováriosalpingohisterectomia (OSH) e colocefalectomia.

Segundo Malta (2019), os opioides, utilizados no trans e pós-operatório, bloqueiam a propagação nas vias aferentes nociceptivas de forma periférica e central, pois interferem em receptores específicos situados na medula espinhal e supra espinhal. A ação analgésica os torna úteis no tratamento da dor aguda, entretanto, sua ação é pouco eficaz, apresentando resposta analgésica pobre e de curta duração. Outra desvantagem do uso de opioides é os efeitos colaterais decorrentes da sua administração, sendo os mais comuns: bradicardia, hipotensão, liberação de histamina, excitação, disforia e depressão respiratória (DE SOUZA ALEIXO; TUDURY, 2005). Em decorrência desses fatores, na medicina veterinária buscam-se alternativas para substituir o uso desses fármacos ou reduzir a dose utilizada.

Uma das alternativas estudadas para reduzir ou substituir os opioides no trans e pós-operatório é a administração de Sulfato de Magnésio, que tem propriedades analgésicas e moduladoras do estresse e capacidade de diminuir a sensibilidade central. O mesmo também é capaz de controlar a disponibilidade de catecolaminas na glândula adrenal e nervos periféricos, além de ter capacidade de estimular a ação de bloqueadores musculares (MALTA, 2019).

O Sulfato de Magnésio ( $MgSO_4$ ) é um dos cátions mais abundante do organismo, tanto intracelular quanto extracelular, além disso o  $MgSO_4$  participa de uma grande quantidade de reações enzimáticas. O magnésio é um antagonista N-metil-D-aspartato (NMDA), receptor que é responsável por sensibilização central. O sulfato impede a entrada de  $Ca^{++}$  para dentro da célula, bloqueando assim de forma competitiva o receptor NMDA, evitando a estimulação nociceptiva periférica (OLIVEIRA; BONFANTE, 2021).

A colocefalectomia, considerada uma forma de artroplastia, que também pode ser denominada como ostectomia da cabeça e do colo do fêmur é uma alternativa cirúrgica convencional para casos de displasia coxofemoral que buscam a sua resolução ou o tratamento conservador (DEGREGORI et al., 2018).

O presente trabalho buscou avaliar o uso do Sulfato de Magnésio como adjuvante anestésico em anestesia geral com bloqueio peridural para promover analgesia na tentativa de substituir parcialmente ou totalmente o uso de opioides em procedimento de colocefalectomia.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Uso do sulfato de magnésio como potencial analgésico**

O mecanismo de analgesia decorrente da administração de Magnésio (Mg) não está totalmente elucidado, todavia, existem duas hipóteses para explicar esse fenômeno: a inibição de entrada de cálcio na bomba de sódio-potássio e o antagonismo de receptores N-metil-D-aspartato (NMDA). A primeira hipótese se dá pelo antagonismo competitivo do Mg ao Cálcio (Ca), impedindo a entrada de Ca nas membranas celular e mitocondrial, inibindo a enzima  $Ca^{2+}$ -ATPase e conseqüentemente o transporte de fosfato que utilizam ATP, acarretando assim efeitos antinociceptivos (OLIVEIRA; BONFANTE, 2021).

Outra teoria seria o antagonismo não competitivo do Mg aos receptores NMDA, receptores de aminoácidos que realizam o transporte do estímulo nociceptivo, que possuem sítios modulatórios positivos (sítios de ligação ao NMDA) para aminoácidos excitatórios, como glutamato e sítios modulatórios negativos (sítio de ligação da fenilciclidina) para magnésio ou cetamina. O NMDA está conectado a um canal iônico

permeável a  $K^+$  e  $Ca^{2+}$  e a inibição do estímulo nociceptivo desencadeada pelo Mg é voltagem dependente, inibindo os efeitos do canal receptor (LONGONI; STURION, 2019). Ligando ao receptor, o Mg inibe a ocorrência de hipersensibilidade devido as características anticonvulsivantes do mesmo, demonstrando a capacidade analgésica e sedativa (OLIVEIRA; BONFANTE, 2021).

O magnésio promove a depressão do SNC, reduz o transporte de acetilcolina na junção neuromuscular, reduz a sensibilidade da placa motora a acetilcolina e reduz a excitabilidade da membrana motora (NÓBREGA; SAKATA, 2010) e decorrente destas propriedades, o mesmo demonstra aplicabilidade de uso no trans e pós-operatório com objetivo de analgesia e redução da administração de opioides (LONGONI; STURION, 2019).

Segundo Mangini (2021), a hipermagnesemia iatrogênica em indivíduos submetidos a anestesia geral pode desencadear hipotensão, distúrbios cardíacos e potencialização de relaxantes musculares não despolarizantes. Concentrações maiores que  $6 \text{ mmol.L}^{-1}$  de Mg em cães podem acarretar bradicardia, hipotensão e prolongamento do intervalo PR e do intervalo QRS, que podem levar a arritmias fatais.

## **2.2 Anestesia epidural**

A Anestesia Epidural é preconizada em procedimentos cirúrgicos realizados nas regiões mais caudais dos animais, por se tratar de uma técnica com poucas contraindicações, custo acessível, pela facilidade de administração dos fármacos (NUNES; COSTA; NETO, 1993) e também pela baixa taxa de absorção dos fármacos injetados, que por consequência minimiza os efeitos sistêmicos adversos (TAMANHO et al., 2009).

A técnica tem por característica ser extremamente segura, entretanto é inevitável a ocorrência de possíveis complicações durante o procedimento, sendo os mais comuns: apneia decorrente de paralisia dos músculos respiratórios, tendo como principal causa o deslocamento cranial dos anestésicos locais administrados, situação em que o animal deve ser intubado e ventilado até que os músculos retornem a homeostasia; analgesia deficiente por erros de identificação do local adequado de administração dos fármacos e má posicionamento e introdução da agulha, sendo comum a ocorrência em cães obesos; bradicardia e hipotensão decorrente de bloqueio simpático, sendo solucionado com



injeção de vasopressores e anticolinérgicos; prurido pelo uso de morfina, quadro em que o animal apresenta sinais de ansiedade e automutilação, sendo revertido com a administração de anti-histaminicos e antagonistas opioides; traumas mecânicos pela manipulação da agulha, lesionando medula, cauda equina, vasos e acarretando isquemia da região; e por último, neurotoxicidade provocada pelos anestésicos (COSTA, 2016).

A Anestesia Epidural deve ser contraindicada nos casos de coagulopatias, sepse, déficit neurológico, traumas, infecção (MORTATE, 2013), suspeita de neoplasias na região de aplicação e anomalias congênitas. Animais com histórico de desordens de coagulação podem ter vasos lesionados com a introdução da agulha, o que pode acarretar em hemorragias e hematomas capazes de comprimir a medula. Quadros de sepse, infecção e neoplasia na região lombossacral podem transportar células cancerígenas e patógenos para o interior do espaço epidural com a manipulação da agulha. Além disso, anomalias congênitas e traumas impossibilitam a referência anatômica para condução da agulha (COSTA, 2016).

O acesso ao espaço epidural em cães e gatos comumente é realizado entre as vértebras L7 e S1 (região lombossacral), todavia ressalta-se a possibilidade de acesso ao espaço epidural em qualquer região da coluna lombar (MORTATE, 2013). Para realizar o acesso, o animal pode ser posicionado em decúbito esternal ou lateral. Por proporcionar maior garantia de que a agulha será inserida na linha média, a posição esternal é preferível, sendo que anteriormente ao procedimento os membros pélvicos devem ser estendidos cranialmente abaixo do corpo do animal de forma alinhada. Caso opte pelo decúbito lateral, inicialmente os membros pélvicos devem ser tracionados para frente (COSTA, 2016). Primeiramente identificam-se as asas do íleo e posiciona os dedos polegar e médio da mão esquerda sobre as mesmas e com o dedo indicador palpa-se a linha média a fim de encontrar uma depressão, situada cranialmente a vértebra S1 (MORTATE, 2013). Com a mão direita insere-se a agulha, usualmente do tipo Hustead ou Tuohy, no local identificado em ângulo de 90° sobre a pele e o subcutâneo, que geralmente não apresentarão resistência. Penetrando ainda mais a agulha, notará em seguida certa resistência, na altura dos ligamentos supraespinhoso e interespinhoso. Caso perceba que a agulha tocou alguma estrutura óssea, a mesma deve ser cuidadosamente reposicionada. Introduzindo corretamente, a agulha atravessará o ligamento amarelo e perderá a resistência, perceptível pela capacidade de injeção de líquido, ar e pela facilidade em manobrar a agulha. Com isso a mesma estará no espaço epidural, podendo administrar os fármacos lentamente (COSTA, 2016).

### **2.3 Colocefalectomia**

A colocefalectomia, conhecida também como ostetomia da cabeça e colo do fêmur, baseia-se na excisão da cabeça e colo femurais, impedindo o contato do fêmur com a pelve e promovendo uma “falsa articulação” constituída de tecido fibroso. Esta técnica é indicada para inúmeros casos, entre eles: displasia coxofemural (DCF), Legg-Calvé-Perthes, fraturas da cabeça e colo do fêmur, de acetábulo, luxações assíduas e falhas na substituição total da articulação ou em tratamentos conservadores (DEGREGORI et al., 2018).

Após o procedimento cirúrgico há o alívio da dor que o movimento das articulações lesionadas causa no paciente, pois com a remoção da cabeça e colo femoral, exclui-se também o contato ósseo do fêmur com a pelve. Em geral, o prognóstico da cirurgia é de reservado a bom, sendo que em alguns casos o retorno da função do membro leva em média oito semanas (BARBOSA, 2019).

## **3 RELATO DE CASO**

Foram atendidos no setor de clínica cirúrgica de animais de companhia do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia, em Minas Gerais, três pacientes caninos com queixa de claudicação e algia em membro pélvico. Foi necessário que os três animais passassem por procedimento cirúrgico de colocefalectomia. Para a anestesia, foi realizado o seguinte protocolo para os dois primeiros casos (denominados caso 1 e caso 2): MPA: Acopromazina 0,03mg/kg associado à Cetamina 1mg/kg, Propofol na indução sobre dose efeito e isoflurano para manutenção anestésica. Também foi realizado o bloqueio peridural com lidocaína 5mg/kg com a finalidade analgésica do procedimento cirúrgico e a infusão contínua do Sulfato de Magnésio na taxa de 3 mg/kg/min como adjuvante. Para o pós operatório foi utilizada Dipirona 25mg/kg, Tramadol 4mg/kg e Meloxicam 0,2 mg/kg. O terceiro caso (denominado caso 3) se diferiu dos dois anteriores a partir da não utilização da infusão contínua do MgSO<sub>4</sub>.

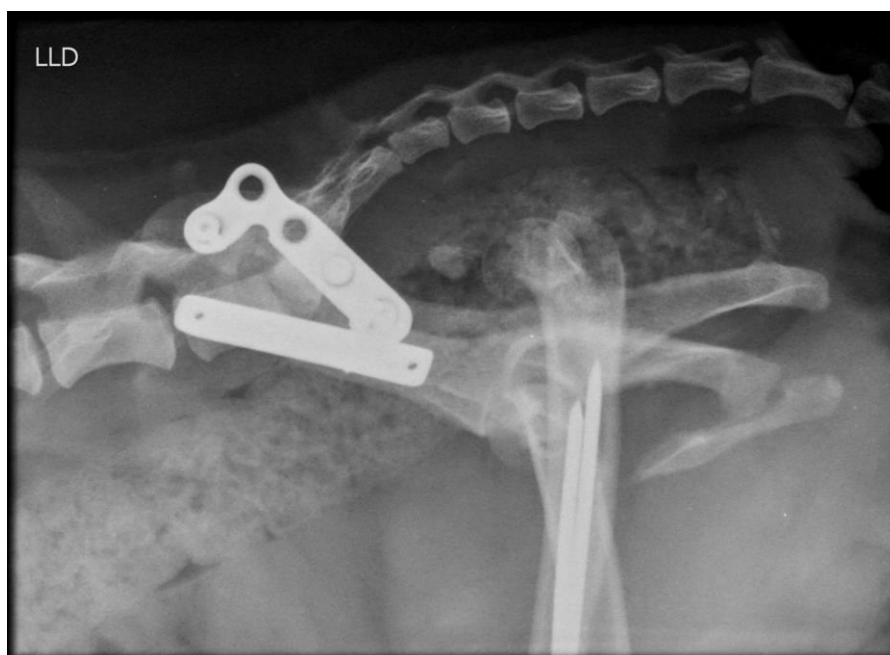
Caso 1: paciente canino fêmea, sem raça definida (SRD), de 2 anos, com 7,3 kg de peso corporal. Antes de passar pelo procedimento cirúrgico de colocefalectomia o animal havia sido atendido no setor de emergência após atropelamento, foram realizados os socorros iniciais e passou por osteossíntese de pelve bilateral e fêmur esquerdo. Após um mês dos últimos procedimentos foi agendada a cirurgia de colocefalectomia, pois o paciente ainda apresentava luxação coxofemoral em membro pélvico esquerdo (Imagem 2), que foi diagnosticado no primeiro atendimento. Para a cirurgia foram solicitados exames laboratoriais pré anestésicos: hemograma (Imagem 1), creatinina (1,09mg/dL), Alanina Aminotransferase (ALT) (25 U/L) e albumina (3,15 g/dL); além da avaliação radiográfica da articulação coxofemoral esquerda.

Imagem 1: Resultado do exame laboratorial da paciente no pré-operatório.

	Resultado	Referência
<b>Eritrograma</b>		
Hemácias	8,74 x 10 <sup>6</sup> /uL	5,5 - 8,5 x 10 <sup>6</sup> /uL
Hemoglobina	19,9 g/dL	12,0 - 18,0 g/dL
Volume Globular (Hematócrito)	56,1 %	37 - 55 %
VCM	64,3 fL	60,0 - 77,0 fL
HCM	22,7 pg	21,9 - 26,3 pg
CHCM	35,4 g/dL	31 - 35 g/dL
RDW	14,5 %	13,2 - 19,1 %
<b>Leucograma</b>		
<b>Leucócitos</b>	7,6 x 10 <sup>3</sup> /uL	
<b>Mielócitos</b>	00 %	
Mielócitos	00 /uL	0 /uL
<b>Metamielócitos</b>	00 %	
Metamielócitos	00 /uL	0 /uL
<b>Bastões</b>	00 %	
Bastões	00 /uL	0 - 300 /uL
<b>Segmentados</b>	72 %	
Segmentados	5472 /uL	3.000 - 11.500 /uL
<b>Eosinófilos</b>	15 %	
Eosinófilos	1140 /uL	150 - 1.250 /uL
<b>Basófilos</b>	00 %	
Basófilos	00 /uL	/uL / Raros
<b>Monócitos</b>	04 %	
Monócitos	304 /uL	150 - 1.350 /uL
<b>Linfócitos</b>	09 %	
Linfócitos	684 /uL	1.000 - 4.800 /uL
<b>Plaquetograma</b>		
Plaquetas	338.000 x 10 <sup>3</sup> /uL	200.000 - 500.000 x 10 <sup>3</sup> /uL
VPM	11,7 fL	9,05 - 12,68 fL
PDW	16,1 fL	9,30 - 18,95 fL
<b>Proteína Plasmática</b>	7,8 g/dL	

Fonte: Setor de Patologia Clínica do HV-UFU

Imagem 2. Radiografia pré operatória.



Fonte: Setor de diagnóstico por imagem do HV-UFU.

Dessa forma a paciente foi posicionada em decúbito lateral direito, e todo o membro pélvico esquerdo foi preparado de forma asséptica para a intervenção cirúrgica. A incisão foi realizada de forma craniolateral na região da articulação do quadril. Durante o procedimento cirúrgico o animal se manteve estável, apresentando um leve quadro de hipotensão (tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros fisiológicos transcirúrgico.

Hora	FC	FR	Temp	PAS	PAM	PAD	SpO2	ETCO2	V%	FiO2
13:30	97	16	38,7	130	--	--	99	34,9	1,0	70
13:35	97	16	38,7	100	--	--	99	34,9	1,0	70
13:40	99	18	37,8	100	--	--	99	35	1,0	70
13:45	97	18	37,8	100	--	--	99	30,2	1,0	70
13:50	90	20	37,8	90	68	60	99	30,2	1,0	70
13:55	90	20	37,4	82	59	48	99	28,4	0,8	70
14:00	85	27	37	90	68	66	99	28,4	1,0	70
14:05	85	25	37	78*	56*	42*	99	28,4	1,0	70
14:10	84	25	37	83	59	63	99	28,3	1,0	70
14:15	84	25	37	100	81	70	99	28,3	1,0	70

14:20	90	33	36,9	101	78	67	99	30	1,0	70
14:25	103	30	37	93	70	59	100	30	1,0	70
14:30	103	30	37	93	70	53	100	33	1,0	70

Caso 2: Paciente canino fêmea, Lhasa apso, de 9 anos, com 4,9 kg. Durante a consulta a tutora relatou que o animal apresentava dor e claudicação com o membro pélvico direito. Ao exame físico geral, paciente apresentou-se alerta, FC: 116 bpm, FR: 40 mrpm, TR: 38,3 °C e mucosas róseas. Ao exame físico específico foi possível averiguar dor e crepitação na região da articulação coxofemoral direita. Foram solicitados exames complementares como Hemograma (imagem 4), Creatinina (0,78 mg/dL), ALT (30 U/L) e Albumina (1,79 g/dL), e radiografia da articulação do quadril (imagem 3), em que foi constatada a displasia coxofemoral.

Imagem 3. Radiografia pré operatória.



Fonte: Setor de diagnóstico por imagem do HV-UFU.

Imagem 4. Resultado do exame laboratorial da paciente no pré-operatório.

	Resultado	Referência
<b>Eritrograma</b>		
Hemácias	4,21 x 10 <sup>6</sup> /uL	5,5 - 8,5 x 10 <sup>6</sup> /uL
Hemoglobina	10,3 g/dL	12,0 - 18,0 g/dL
Volume Globular (Hematócrito)	30,1 %	37 - 55 %
VCM	71,5 fL	60,0 - 77,0 fL
HCM	24,5 pg	21,9 - 26,3 pg
CHCM	34,2 g/dL	31 - 35 g/dL
<b>Leucograma</b>		
<b>Leucócitos</b>	35,2 x 10 <sup>3</sup> /uL	
<b>Mielócitos</b>	00 %	
Mielócitos	00 /uL	0 /uL
<b>Metamielócitos</b>	00 %	
Metamielócitos	00 /uL	0 /uL
<b>Bastões</b>	00 %	
Bastões	00 /uL	0 - 300 /uL
<b>Segmentados</b>	77 %	
Segmentados	27104 /uL	3.000 - 11.500 /uL
<b>Eosinófilos</b>	12 %	
Eosinófilos	4224 /uL	150 - 1.250 /uL
<b>Basófilos</b>	00 %	
Basófilos	00 /uL	/uL / Raros
<b>Monócitos</b>	01 %	
Monócitos	352 /uL	150 - 1.350 /uL
<b>Linfócitos</b>	10 %	
Linfócitos	3520 /uL	1.000 - 4.800 /uL
<b>Plaquetograma</b>		
Plaquetas	1,220,000 x 10 <sup>3</sup> /uL	200.000 - 500.000 x 10 <sup>3</sup> /uL
<b>Proteína Plasmática</b>		
	8,4 g/dL	
Outras observações		
- Macroplaquetas +		
- Plaquetas Ativadas +		
- Agregação Plaquetária Presente		
- Trombocitose Confirmada		

Fonte: Setor de Patologia Clínica do HV-UFU.

O paciente do caso 2 foi encaminhado para o setor de cirurgia, posicionado em decúbito lateral esquerdo e todo o membro pélvico direito foi preparado de forma asséptica para o procedimento cirúrgico. A incisão foi realizada craniolateral na região da articulação do quadril direito. O animal manteve seus parâmetros estáveis durante a cirurgia (tabela 2). Como ao hemograma o paciente apresentou anemia, leucocitose e trombocitose, após o procedimento cirúrgico o paciente foi encaminhado para o setor de clínica médica para investigação dessas alterações e possíveis comorbidades.

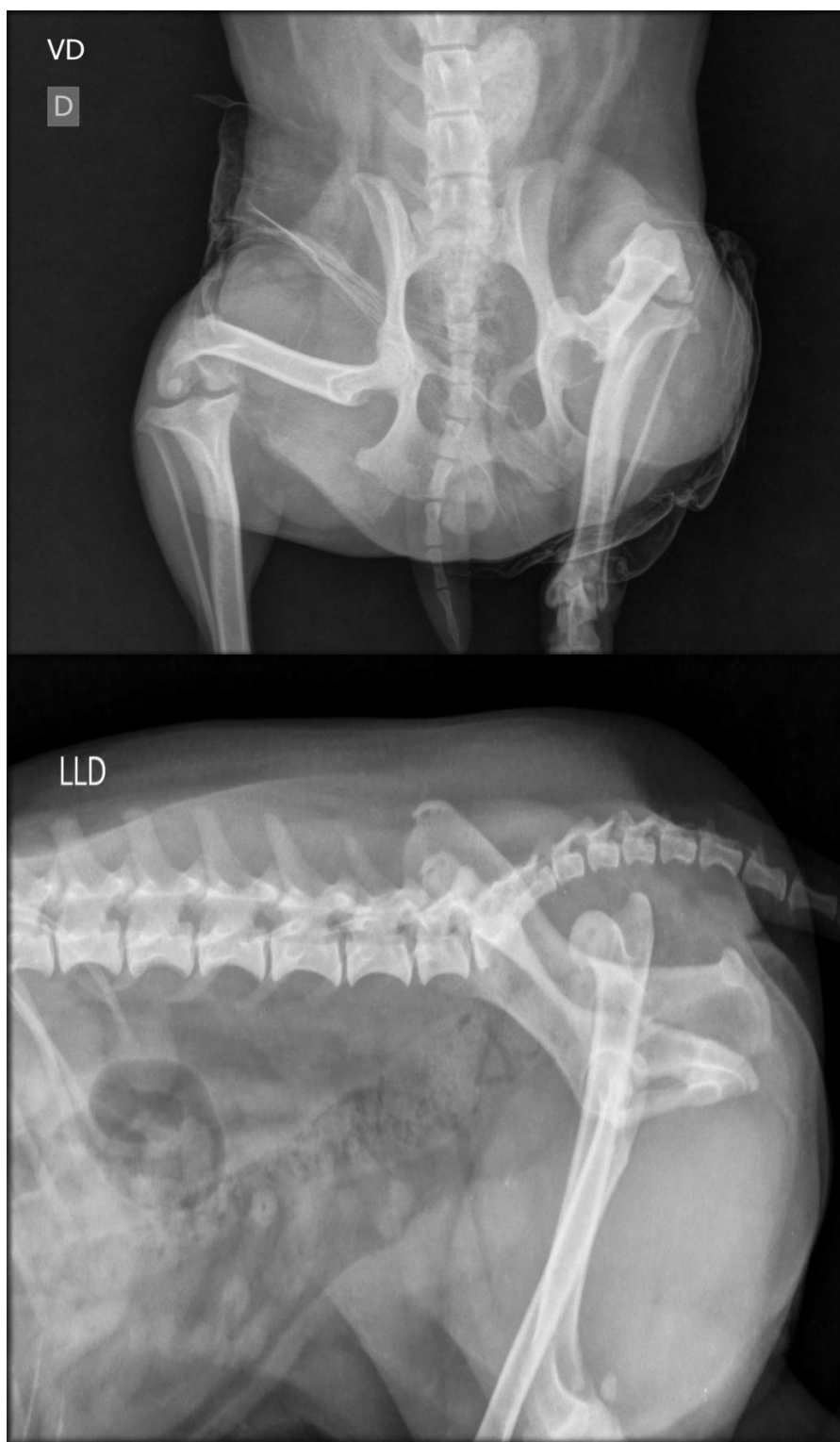
Tabela 2. Parâmetros fisiológicos transcirúrgico.

Hora	FC	FR	Temp	PAS	PAM	SpO2	ETCO2	V%	FiO2
09:25	107	19	39	130	--	99	27	1,5	--
09:30	107	14	39	120	--	99	27	1,5	--
09:35	107	14	39	120	--	99	27,3	1,5	--
09:40	103	16	38,9	120	--	99	26	1,5	--

09:45	108	16	38,7	91	--	100	23	1,5	--
09:50	106	16	38,1	102	59	99	23	1	--
09:55	106	16	38,1	100	61	99	21	1	--
10:00	100	17	38	103	68	98	26,5	1	--
10:05	100	17	37,1	105	76	100	26,5	1,5	70
10:10	98	17	36,8	102	76	100	26,5	1,5	69
10:15	100	17	36,8	103	71	100	26,5	1,5	69
10:20	97	14	36,6	105	72	100	26,5	1,5	69
10:25	96	14	36,7	105	72	100	26,5	1,5	69
10:30	96	17	36,7	107	74	100	26,5	1	68

Caso 3: Paciente canino macho, SRD, 3 anos, com 5,75Kg. Este paciente foi atendido no primeiro momento pelo setor de emergência, pois o mesmo havia acabado de sofrer acidente automobilístico. Foi então, descartada qualquer possibilidade de risco à vida do animal. Durante o atendimento foi realizada também radiografia da pelve, em que foi possível diagnosticar luxação coxofemoral esquerda (Imagem 5). Logo em seguida a luxação foi reduzida manualmente na tentativa de poupar o paciente de um procedimento cirúrgico, mas sem sucesso, dessa forma, após alguns dias foram realizados novamente exames laboratoriais de hemograma (Imagem 6), creatinina (1,62 mg/dL) e ALT (45 U/L) para passar por procedimento cirúrgico. Seus parâmetros estão representados na Tabela 3.

Imagem 5. Radiografia pré operatória.



Fonte: Setor de diagnóstico por imagem do HV-UFU.



Imagem 6. Resultado do exame laboratorial do paciente no pré-operatório.

	Resultado	Referência
<b>Eritrograma</b>		
Hemácias	5,81 x 10 <sup>6</sup> /uL	5,5 - 8,5 x 10 <sup>6</sup> /uL
Hemoglobina	14,4 g/dL	12,0 - 18,0 g/dL
Volume Globular (Hematócrito)	45,0 %	37 - 55 %
VCM	77,5 fL	60,0 - 77,0 fL
HCM	24,7 pg	21,9 - 26,3 pg
CHCM	32,0 g/dL	31 - 35 g/dL
RDW	16,3 %	13,2 - 19,1 %
Eritrócitos nucleados	2000 /uL	
<b>Leucograma</b>		
<b>Leucócitos</b>	12,2 x 10 <sup>3</sup> /uL	
<b>Mielócitos</b>	00 %	
Mielócitos	00 /uL	0 /uL
<b>Metamielócitos</b>	00 %	
Metamielócitos	00 /uL	0 /uL
<b>Bastões</b>	00 %	
Bastões	00 /uL	0 - 300 /uL
<b>Segmentados</b>	68 %	
Segmentados	8296 /uL	3.000 - 11.500 /uL
<b>Eosinófilos</b>	01 %	
Eosinófilos	122 /uL	150 - 1.250 /uL
<b>Basófilos</b>	00 %	
Basófilos	00 /uL	/uL / Raros
<b>Monócitos</b>	03 %	
Monócitos	366 /uL	150 - 1.350 /uL
<b>Linfócitos</b>	28 %	
Linfócitos	3416 /uL	1.000 - 4.800 /uL
<b>Plaquetograma</b>		
Plaquetas	207.000 x 10 <sup>3</sup> /uL	200 - 500 x 10 <sup>3</sup> /uL
VPM	15,6 fL	9,05 - 12,68 fL
PDW	24,1 fL	9,30 - 18,95 fL
<b>Proteína Plasmática</b>	7,3 g/dL	

Fonte: Setor de Patologia Clínica do HV-UFU.

Tabela 3. Parâmetros fisiológicos transcirúrgico.

Hora	FC	FR	Temp	PAM	SpO2	ETCO2	V%
15:00	110	24	36,6	70	100	59	1,6
15:05	104	32	36,4	65	100	60	1,5
15:10	113	24	35,7	58*	100	49	1,4
15:15	99	32	35,6	60	100	44	1,3
15:20	101	32	35,5	63	100	44	0,9
15:25	93	36	35,3	62	100	45	0,9
15:30	91	26	35,3	72	100	54	0,9
15:35	130	37	35,3	72	100	50	0,9
15:40	123	27	35,3	78	100	50	0,9
15:45	137	36	35,3	74	100	59	1,5
15:50*	128	32	35,5	72	100	62	0,8
15:55*	139	40	35,3	80	100	52	--

Neste estudo para que não houvesse divergências entre o padrão dos procedimentos, foi proposto que as três colocefalectomias iriam ser realizadas pelo mesmo anestesista e cirurgião.

#### 4 DISCUSSÃO

A displasia coxofemoral é uma doença frequente do desenvolvimento em cães, caracterizada por frouxidão articular e subsequente desenvolvimento de osteoartrite (ULFELDER, HUDSON e BEALE, 2019). Enquanto isso, a luxação coxofemoral (ou luxação de quadril) se trata de um deslocamento traumático da cabeça do fêmur do acetábulo (FOSSUM, 2014). Em ambas as condições o tratamento cirúrgico de colocefalectomia pode ser indicado, como foram descritos os casos no presente trabalho, visando reduzir a dor dos pacientes.

A partir dos gráficos (figuras 1, 2 e 3), foi possível observar que os parâmetros fisiológicos dos relatos descritos sofreram pequenas variações durante todo o procedimento cirúrgico.

Figura 1. Parâmetros fisiológicos transcirúrgico - caso 1

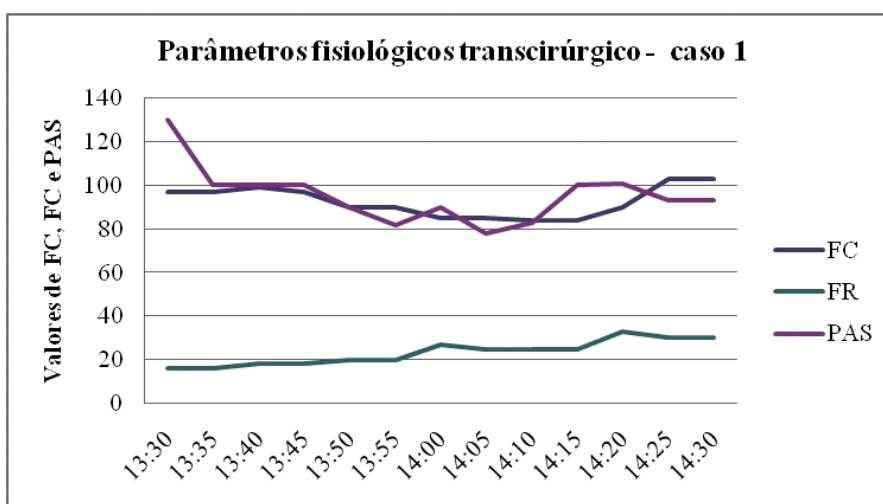


Figura 2. Parâmetros fisiológicos transcirúrgico - caso 2

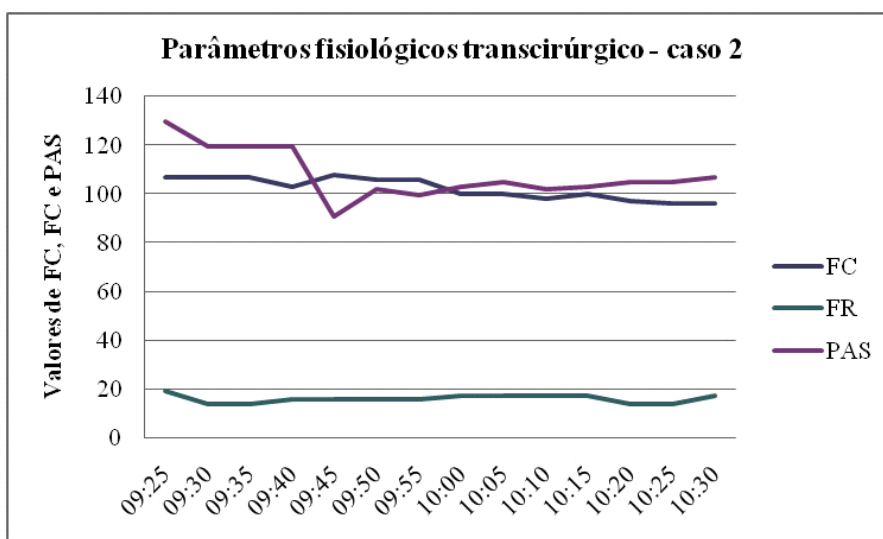
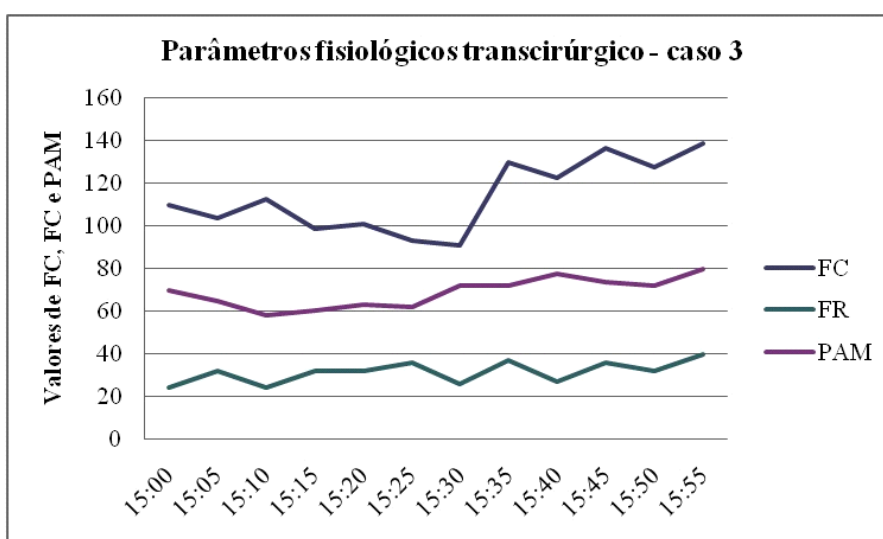


Figura 3. Parâmetros fisiológicos transcirúrgico - caso 3



De acordo com Ruíz-López, Dominguez e Granados (2020), a frequência cardíaca e a pressão arterial são parâmetros utilizados para monitorar a resposta a um estímulo nocivo durante um procedimento anestésico, e apesar de estudos crescentes relacionados a outros medidores, as variáveis cardiovasculares ainda são consideradas padrão-ouro.

Durante o procedimento realizado no paciente 1, os parâmetros se mantiveram estáveis durante a maior parte da cirurgia, com apenas um episódio de hipotensão, conforme a tabela 2, sendo necessário um bolus de efedrina na dose de 0,1mg/Kg intravenoso. Apesar disso, não foram observados aumentos repentinos de FC, FR e PAS, fatores que contribuem com a ideia apresentada pelos autores citados.

O procedimento anestésico do canino 2 foi o que menos apresentou variações em seus parâmetros, sendo também o único caso em que não foi necessário um resgate analgésico e não ocorreu quadro de hipotensão.

Já na colococefalectomia do terceiro paciente, logo no início do procedimento foi necessário diminuir a concentração de anestésico inalatório (Isoflurano) devido a profundidade do plano anestésico. A hipotensão, detectada por meio da PAM, também foi um parâmetro utilizado para a redução do anestésico. Além disso, ao final da cirurgia foi realizado um bolus de Fentanil, pois o paciente demonstrou um aumento instantâneo da FC, FR e PAM.

Em um estudo realizado por Viilman, Drozdzyńska e Vettorato (2022), o fentanil também foi a droga de escolha como terapia de resgate analgésico no transoperatório nos pacientes que apresentaram aumento súbito da frequência cardíaca ou pressão arterial média, e demonstraram que a antinocicepção foi alcançada após a administração desse medicamento.

A terapia medicamentosa multimodal, como a combinação de antiinflamatórios não esteroidais e opioides, é mais eficaz para o controle da dor do que a utilização de um único medicamento, e sua administração antes e depois da cirurgia está associada a melhores resultados (MWANGI, et al. 2018). Nos casos descritos a terapia utilizada para esse fim foi realizada com dipirona, tramadol e meloxicam, alcançando resultados satisfatórios.

Além disso, a anestesia peridural foi utilizada nos três casos, buscando anestesia e analgesia para minimizar os efeitos nociceptivos durante os procedimentos cirúrgicos que foram realizados. No estudo realizado por Melo (2021), concluiu-se que diferentes classes farmacológicas, como opioides e alfa-2 agonistas, podem ser utilizadas pela via epidural em cães quando se objetiva efeito analgésico, além de poder ser combinada a anestésicos locais. Nos casos descritos a lidocaína foi utilizada e alcançou efeito positivo.

O sulfato de magnésio está em estudos recentes que buscam demonstrar seu efeito sobre a neuroproteção fetal humana, em doenças pulmonares obstrutivas crônicas, na prevenção e tratamento de eclâmpsias em mulheres, entre outras ações (BROOKFIEL e VINSON, 2019; NI, AYE e NAING, 2022; PASCOAL, et al. 2019). Essas pesquisas colaboram com a caracterização do sulfato de magnésio como potencial agente em diversas doenças ou procedimentos, como foi a sua utilização na pesquisa realizada com os casos atendidos e demonstrados nesse trabalho.

O uso de drogas adjuvantes tem sido proposto para melhorar a duração da analgesia de diferentes técnicas de anestesia local. Com base nisso, Abd-Elsalam (2017) descreveu que o magnésio tem potencial para ser usado como um fármaco adjuvante com anestésicos locais, isso por ser um antagonista não competitivo do N-metilD-aspartato, demonstrando diminuir necessidades analgésicas intra e pós-operatórias em cirurgias humanas.

O presente estudo demonstrou que o sulfato de magnésio promoveu uma boa analgesia como coadjuvante do bloqueio peridural, não sendo necessária a utilização de opioides em MPA e analgesia de resgate no transcirúrgico, conforme os casos 1 e 2 atestaram.

No caso 3, em que não se fez o uso do MgSO<sub>4</sub>, foi preciso o bolus de fentanil, considerando que as alterações dos parâmetros do paciente poderiam ser indicativos de algia no transcirúrgico.

## **5 CONCLUSÃO**

Os casos 1 e 3, foram os que mais apresentaram variações dos parâmetros clínicos como frequência cardíaca, respiratória e pressão arterial, mas apenas no 3 foi necessário um resgate analgésico, sendo este o único que não fez uso do sulfato de magnésio, enquanto que no caso 2 os parâmetros quase não sofreram alterações e o paciente não apresentou hipotensão ou sinais de algia.

Neste relato de casos o sulfato de magnésio apresentou ação analgésica considerável nos dois casos em que foi introduzido como adjuvante da anestesia epidural, pois não foram necessários resgates analgésicos durante os procedimentos de colocefalectomia, o que contribuiu com a ideia de que o fármaco pode ser utilizado em alguns procedimentos cirúrgicos pensando em diminuir a utilização dos opioides.

Outros estudos são necessários para que as ações do MgSO<sub>4</sub> sejam comprovadas, para que dessa forma o agente seja utilizado com na Medicina Veterinária.

## 6 REFERÊNCIAS

ABD-ELSALAM, K. A. et al. Efficacy of magnesium sulfate added to local anesthetic in a transversus abdominis plane block for analgesia following total abdominal hysterectomy: A randomized trial. *Pain physician*, v. 20, n. 7, p. 641, 2017.

BARBOSA, F.T. et al. Usos do sulfato de magnésio em obstetrícia e em anestesia. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, v. 60, n. 1, p. 1-7, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-70942010000100013>.

BARBOSA, L. M. M. et al. Colocefalectomia em pequenos animais: estudo retrospectivo de 129 casos clínico-cirúrgicos. 2019.

BROOKFIELD, K. F.; VINSON, A.. Magnesium sulfate use for fetal neuroprotection. *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*, v. 31, n. 2, p. 110-115, 2019.

COSTA, E. M. L. **Anestesia e Analgesia Epidural em Cães: Revisão de Literatura**. 2016. 32p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

DEGREGORI, E.B. et al. Uso da técnica de colocefalectomia no tratamento de displasia coxofemoral em canino: Relato de caso. *Pubvet*, v.12, n.10, p. 1-9, out.2018.

DE SOUSA ALEIXO, Grazielle Anahy; TUDURY, Eduardo Alberto. UTILIZAÇÃO DE OPIÓIDES NA ANALGESIA DE CÃES E GATOS. *VETERINARIA*, v. 11, p. N2, 2005.

FOSSUM, T. W.. *Cirurgia de pequenos animais*. Elsevier Brasil, 2015.

GASPARINI, Simone Salata et al. Anestesia epidural com ropivacaína, lidocaína ou associação de lidocaína e xilazina em cães: efeitos cardiorrespiratório e analgésico. *Ciência Rural*, v. 37, p. 418-424, 2007.

LONGONI, D. V.; STURION, D. M. C. Uso do Sulfato de Magnésio para o Tratamento da Dor Crônica Oncológica. **Revista UNINGÁ**. Maringá, v. 56, n. 2, p. 160-169, abr./jun. 2019.

MALTA, T.A.S. Uso de Sulfato de Magnésio como Adjuvante no Tratamento da Dor na Anestesia de Pequenos Animais. 2019. 15p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade de Franca, Franca, 2019.

MANGINI, L.T. **Fármacos Antagonistas do Receptor NMDA na Medicina Veterinária**. 2021. 29p. Trabalho de Conclusão de Residência (Residência em Área Profissional da Saúde Animal e Coletiva na Área de Anestesiologia Veterinária) – Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2021.

MELO, G. S.. Principais adjuvantes analgésicos utilizados pela via epidural em cães: revisão de literatura. 2021

MORTATE, L. P. **Complicações em Anestesia Epidural em Cães e Gatos**. 2013. 41p. Seminário (Mestrado em Ciência Animal)- Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

MWANGI, W. E. et al. A systematic review of analgesia practices in dogs undergoing ovariohysterectomy. *Veterinary world*, v. 11, n. 12, p. 1725, 2018.

NI, H.; AYE, S. Z.; NAING, C.. Magnesium sulfate for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, n. 5, 2022.

NÓBREGA, R. B.; SAKATA, R.K. Efeito do magnésio para dor intra e pós-operatória. **Revista Brasileira de Medicina**. São Paulo, v. 67, p.26-29, 2010.

OLIVEIRA, A. R. R.; BONFANTE, J. S. Uso do sulfato de magnésio (MgSO<sub>4</sub>) na anestesia total intravenosa como adjuvante anestésico e analgésico em cadela submetida à mastectomia parcial bilateral – Relato de caso. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v.19, n. 1, 2021.

PASCOAL, A. CF et al. Serum magnesium levels during magnesium sulfate infusion at 1 gram/hour versus 2 grams/hour as a maintenance dose to prevent eclampsia in women with severe preeclampsia: a randomized clinical trial. *Medicine*, v. 98, n. 32, 2019

RUIZ-LÓPEZ, P.; DOMÍNGUEZ, J. M.; DEL MAR GRANADOS, M.. Intraoperative nociception-antinociception monitors: A review from the veterinary perspective. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 47, n. 2, p. 152-159, 2020.

TAMANHO, R. B.; OLESKOVICZ, N.; MORAES, A. N.; FLÔRES, F. N.; DALLABRIDA, A. L.; REGALIN, D.; CARNEIRO, R.; PACHECO, A. D.; ROSA, A. C. Anestesia epidural cranial com lidocaína e morfina para campanhas de castração em cães. *Ciência Rural*, Santa Maria, dez. 2009.

ULFELDER, E. H.; HUDSON, C. C.; BEALE, B. S. Correlation of distraction index with arthroscopic findings in juvenile dogs with hip dysplasia. *Veterinary Surgery*, v. 48, n. 6, p. 1050-1057, 2019.

VIILMANN, I.; DROZDZYNSKA, M.; VETTORATO, E.. Analgesic efficacy of a bilateral erector spinae plane block versus a fentanyl constant rate infusion in dogs undergoing hemilaminectomy: a retrospective cohort study. *BMC Veterinary Research*, v. 18, n. 1, p. 1-10, 2022.