



**HENRIQUE MARANHA PECHE**

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NOS SETORES DE  
ANESTESIOLOGIA ANIMAL DOS HOSPITAIS VETERINÁRIOS  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS EM BELO  
HORIZONTE-MG E INOVA EM SOROCABA-SP**

**LAVRAS – MG  
2022**

**HENRIQUE MARANHA PECHE**

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NOS SETORES DE ANESTESIOLOGIA  
ANIMAL DOS HOSPITAIS VETERINÁRIOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS EM BELO HORIZONTE-MG E INOVA EM SOROCABA-SP**

Relatório de estágio supervisionado apresentado  
à Universidade Federal de Lavras, como parte  
das exigências do curso de Medicina Veterinária,  
para a obtenção do título de Bacharel.

Professor Dr. Gregório Côrrea Guimarães  
Orientador

**LAVRAS – MG  
2022**

**Henrique Maranhã Peche**

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NOS SETORES DE  
ANESTESIOLOGIA ANIMAL DOS HOSPITAIS VETERINÁRIOS DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS EM BELO HORIZONTE-MG E  
INOVA EM SOROCABA-SP**

**SUPERVISED INTERNSHIP IN THE ANIMAL ANESTHESIOLOGY SECTORS OF TWO  
VETERINARY HOSPITALS: FEDERAL UNIVERSITY OF MINAS GERAIS, BELO  
HORIZONTE-MG AND INOVA, SOROCABA-SP**

Relatório de estágio supervisionado apresentado  
à Universidade Federal de Lavras, como parte  
das exigências do curso de Medicina Veterinária,  
para a obtenção do título de Bacharel.

Aprovado em 20 de setembro de 2022.

Izabelli Vitória Martins – Médica Veterinária graduada pela UFLA, Lavras – MG

Daniel Munhoz Garcia Perez Neto – Doutorando em Ciências Veterinárias pela UFLA, Lavras – MG

---

Prof. Dr. Gregório Corrêa Guimarães  
Orientador

**LAVRAS – MG  
2022**

A todos que me incentivaram a cultivar o amor e o  
cuidado por todos os pacientes.

Dedico.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha família, que desde sempre me apoia incondicionalmente na busca pelas minhas realizações e que me proporcionou além de todo o suporte material, o amor e a paciência de que precisei para concluir esta caminhada rumo ao meu sonho profissional.

Agradeço ao Grupo de Estudos de Animais Selvagens (GEAS-UFLA) e à Samantha, por terem me proporcionado tantos aprendizados, momentos e amizades inesquecíveis.

À minha companheira de todos os momentos Isabella, aos meus irmãos de república e à todos meus amigos, que fizeram esta jornada ser mais leve e divertida.

Ao professor Gregório, por toda sua paciência, dedicação e empatia ao longo deste trabalho e enquanto fui seu aluno.

À todos os médicos veterinários que me aceitaram como estagiário e me proporcionaram tantos ensinamentos.

Assim, aproveito também para agradecer a todo ser humano que dedica sua vida à arte de ensinar. Obrigado a todos os professores e professoras que contribuíram com meu crescimento profissional e pessoal desde criança.

*“Sedare Dolorem Opus Divinum Est.”*

**Hipócrates (430 a.C - 377 d.C)**

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

<b>AINE (s)</b>	Anti-inflamatório (s) não esteroidal (is)
<b>AL</b>	Anestésico Local
<b>ALT</b>	Alanina aminotransferase
<b>ASA</b>	Associação Americana de Anestesiologistas
<b>AST</b>	Aspartato aminotransferase
<b>°C</b>	Grau Celsius
<b>CAM</b>	Concentração Alveolar Mínima
<b>COX</b>	Ciclo-oxigenase
<b>DMV</b>	Departamento de Medicina Veterinária
<b>Dr.</b>	Doutor
<b>Ed.</b>	Edição
<b>EO</b>	Músculo oblíquo externo abdominal
<b>ESAV</b>	Escola Superior de Agricultura de Viçosa
<b>et al.</b>	E colaboradores
<b>etc.</b>	et cetera (e outras coisas mais)
<b>FA</b>	Fosfatase Alcalina
<b>FC</b>	Frequência Cardíaca
<b>Fig.</b>	Figura (s)
<b>FR</b>	Frequência Respiratória
<b>GGT</b>	Gamaglutamiltransferase
<b>HV</b>	Hospital Veterinário
<b>IC</b>	Infusão Contínua
<b>IM</b>	Intramuscular
<b>IO</b>	Músculo oblíquo interno abdominal
<b>IV</b>	Intravenoso

<b>L1</b>	Primeira vértebra lombar
<b>MG</b>	Minas Gerais
<b>mg/kg</b>	Miligrama (s) por quilograma de peso vivo
<b>µg/kg</b>	Micrograma (s) por quilograma de peso vivo
<b>MPA</b>	Medicação pré anestésica
<b>M.V.</b>	Médico (a) Veterinário (a)
<b>N</b>	Número absoluto
<b>N°</b>	Número
<b>NMDA</b>	N-metil D-Aspartato
<b>OH</b>	Ovariohisterectomia
<b>p.</b>	Página
<b>PIVA</b>	Anestesia parcialmente intravenosa
<b>PRG</b>	Pró-Reitoria de Graduação
<b>Prof.</b>	Professor
<b>®</b>	Marca registrada
<b>SC</b>	Subcutânea
<b>SID</b>	Uma vez ao dia
<b>TA</b>	Músculo transverso abdominal
<b>TAP</b>	Plano do músculo transverso abdominal
<b>TCC</b>	Trabalho de Conclusão de Curso
<b>TID</b>	Três vezes ao dia
<b>TIVA</b>	Anestesia total intravenosa
<b>TPC</b>	Tempo de preenchimento capilar
<b>TPLO</b>	Transposição do platô tibial
<b>TR</b>	Temperatura Retal
<b>UFLA</b>	Universidade Federal de Lavras

<b>UFMG</b>	Universidade Federal de Minas Gerais
<b>UNESP</b>	Universidade Estadual Paulista
<b>UREMG</b>	Universidade Rural do Estado de Minas Gerais
<b>Vol.</b>	Volume
<b>%</b>	Porcentagem
<b>&amp;</b>	E

## RESUMO

Este trabalho descreve o estágio supervisionado, referente à disciplina PRG107, realizado nos setores de anestesiologia animal dos hospitais veterinários da Universidade Federal de Minas Gerais (HV- UFMG), em Belo Horizonte-MG e Inova em Sorocaba-SP, respectivamente nos períodos de 01 de junho de 2022 a 01 de julho de 2022 e de 04 de julho de 2022 a 16 de agosto de 2022, constituindo a última etapa para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Lavras, sob orientação do Prof. Dr. Gregório Corrêa Guimarães. As atividades desenvolvidas foram focadas em Anestesiologia Animal, sob a supervisão da professora Suzane Lilian Beier na UFMG e do médico veterinário Felipe Sabbadin Zanuzzo no Hospital Veterinário Inova. Durante o primeiro estágio efetuou-se o acompanhamento de 195 procedimentos anestésicos em cães e gatos e 5 procedimentos em grandes animais, compreendendo anestésias gerais e sedações para procedimentos ambulatoriais assim como para exames de imagem. Já no segundo estágio fez-se o acompanhamento de 95 anestésias gerais para procedimentos cirúrgicos em cães e gatos. Os casos clínicos relatados referem-se ao emprego da abordagem multimodal em anestesia para as cirurgias de colecistectomia e ovariectomia por vídeocirurgia, em duas cadelas.

**Palavras-chave:** Estágio. Anestesiologia. Multimodal. Dor. Nocicepção.

## ABSTRACT

This paper describes the supervised internship, referring to PRG107, performed in the animal anesthesiology sectors of two different veterinary hospitals: in the Federal University of Minas Gerais (HV- UFMG), Belo Horizonte-MG and Inova, Sorocaba-SP respectively in the periods from June 01, 2022 to July 01, 2022 and July 04, 2022 to August 16, 2022, constituting the last stage for obtaining the title of Bachelor in Veterinary Medicine from the Federal University of Lavras, under the guidance of Prof. Dr. Gregório Corrêa Guimarães. The activities developed were focused on Animal Anesthesiology, under the supervision of professor Suzane Lilian Beier at UFMG and the veterinarian Felipe Sabbadin Zanuzzo at Inova Veterinary Hospital. During the first internship, 195 anesthetic procedures in dogs and cats and 5 procedures in large animals were followed, including general anesthesia and sedation for outpatient procedures as well as for imaging exams. In the second internship, 95 general anesthetics for surgical procedures in dogs and cats were followed up. The reported clinical cases refer to the use of a multimodal approach in anesthesia for cholecystectomy and video ovariectomy surgeries in two bitches.

**Keywords:** Internship. Anesthesiology. Multimodal. Pain. Nociception.

## SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	07
RESUMO.....	10
ABSTRACT .....	11
SUMÁRIO.....	12
1. INTRODUÇÃO .....	13
2. SETOR DE ANESTESIOLOGIA ANIMAL DO HV-UFMG .....	13
2.1 Histórico da Instituição .....	14
2.1.2 Estrutura Física.....	14
2.1.3 Descrição das atividades desenvolvidas no HV-UFMG .....	18
2.1.4 Casuística acompanhada no HV-UFMG .....	20
3. SETOR DE ANESTESIOLOGIA ANIMAL DO HV INOVA .....	28
3.1 Histórico da Instituição .....	28
3.2 Estrutura Física.....	28
3.3 Descrição das atividades desenvolvidas no HV-Inova.....	30
3.4 Casuística acompanhada .....	32
4. REVISÃO DE LITERATURA .....	39
4.1 Anestesiologia Veterinária: uma breve contextualização histórica.....	39
4.2 Revisão sobre a fisiologia da dor .....	42
4.3 Agentes Antinociceptivos .....	47
4.3.1 Opioides .....	47
4.3.2 Agonistas alfa 2 adrenérgicos .....	48
4.3.3 Antagonistas dos receptores <i>N-metil D-Aspartato</i> .....	49
4.3.4 Anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) .....	49
4.3.5 Anestésicos locais .....	50
4.4 Considerações a respeito da anestesia multimodal .....	53
5. RELATO DE DOIS CASOS CIRÚRGICOS COM O EMPREGO DA ABORDAGEM ANESTÉSICA MULTIMODAL.....	56
5.1 Caso clínico 1: protocolo anestésico multimodal utilizado para a realização de ovariectomia por técnica de videocirurgia em cadela .....	56
5.2 Caso clínico 2: protocolo anestésico multimodal realizado em cadela submetida a cirurgia de colicistectomia.....	59
6. CONCLUSÕES .....	64
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	65

## **1. INTRODUÇÃO**

O estágio supervisionado compõe a avaliação final do discente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras para obtenção do título de Bacharel. Tem como objetivo a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos durante os períodos anteriores, afim de avaliar o desempenho do futuro profissional. Exige carga horária mínima de 408 horas de atividades práticas na rotina escolhida pelo aluno e 68 horas de atividades teóricas para o desenvolvimento da redação do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Cabe ressaltar que, além da avaliação do desempenho, o estágio promove o aprendizado, aprimoramento técnico-científico, preparação para o mercado de trabalho e crescimento pessoal e profissional.

As atividades do estágio supervisionado foram realizadas nos setores de anestesiologia dos hospitais veterinários da Universidade Federal de Minas Gerais, localizado no município de Belo Horizonte - MG e Inova, localizado no município de Sorocaba - SP, respectivamente nos períodos de 01/06/2022 a 01/07/2022 e de 04/07/2022 a 16/08/2022, sob orientação do professor Gregório Corrêa Guimarães e supervisão dos médicos veterinários Dra. Suzane Lilian Beier (HV-UFMG) e Felipe Sabbadin Zanuzzo (HV Inova).

O presente relatório lista os procedimentos anestésicos acompanhados durante a rotina clínica e cirúrgica vivenciada em cada instituição ao longo do estágio supervisionado e descreve, em sua revisão bibliográfica, temas relacionados à conceituação da abordagem multimodal em anestesia veterinária. Apresenta ainda dois relatos de casos cirúrgicos, uma colecistectomia e uma ovariectomia por videocirurgia com execução de anestesia multimodal.

## **2. SETOR DE ANESTESIOLOGIA ANIMAL DO HV-UFMG**

O HV-UFMG possui um setor dedicado exclusivamente à Anestesiologia Animal. Ele possui um corpo de profissionais responsáveis por realizar os procedimentos anestésicos, sejam eles demandados na rotina diária do hospital, na realização de pesquisas científicas ou no ensino da anestesiologia aos alunos da graduação, da pós-graduação e também aos estagiários do setor. A equipe é composta pelo docente da matéria de Anestesiologia Veterinária, prof<sup>ª</sup> Dra. Suzane Lilian Beier, três anestesistas veterinários contratados do hospital, quatro médicos veterinários residentes e alunos do programa de pós-graduação.

A Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais está localizada na Av. Presidente Carlos Luz, 5162 - Pampulha, Belo Horizonte - MG. Dentro das dependências da escola encontra-se o Hospital Veterinário (HV-UFMG), onde o setor de

anestesiologia animal tem sua sede. As atividades desenvolvidas no setor compreendem procedimentos anestésicos variados como: tranquilização, sedação, contenção química, anestesia geral, elaboração de planos clínicos focados em analgesia e procedimentos intervencionistas para controle de dor. Os procedimentos realizados atendem a três finalidades: atender as demandas da rotina de clínica médica e cirúrgica, de estudos científicos que necessitem de procedimentos anestésicos e do ensino da anestesiologia veterinária. Tais atividades foram determinantes para a escolha deste setor do HV-UFGM como local para a realização de parte do estágio supervisionado.

## **2.1 Histórico da Instituição**

No dia primeiro de março de 1932, foi inaugurado o Curso Superior de Veterinária na Escola Superior de Agricultura do Estado de Minas Gerais, no município de Viçosa. A primeira turma obteve o título em 1935, com 4 diplomados. Em 1942, ainda vinculado à Escola Superior de Agricultura (ESAV), em Viçosa, o curso teve sua sede transferida a Belo Horizonte sob o nome de Escola Superior de Veterinária, subordinada ao Departamento de Ensino Técnico da Secretaria de Agricultura, Comércio e trabalho do Estado de Minas Gerais. Nos anos de 1948 formou a Universidade Rural do Estado de Minas Gerais (UREMG), continuando associado à ESAV, sendo que em 1961 a UREMG foi incorporada à então Universidade de Minas Gerais, hoje UFGM.

Em 1963, a Escola comprou sua primeira propriedade rural, com cerca de 240 hectares no município de Igarapé, hoje denominada Fazenda Experimental Professor Hélio Barbosa. Em 1968 a Escola passou a ter seus primeiros cursos de pós-graduação. Em 1974 a Escola de Veterinária migrou para o campus da UFGM na Pampulha, espaço que ocupa até hoje. No ano de 2009 a Escola passou a abrigar também a graduação em Aquacultura, a primeira da região sudeste do país.

### **2.1.2 Estrutura Física**

O setor de anestesiologia é composto por duas salas de preparo similares (Figura 1), ondes os pacientes passam pela avaliação física prévia e aplicação da medicação pré-anestésica, assim como, pela tricotomia da região cirúrgica e estabelecimento de acesso venoso.

O bloco cirúrgico de pequenos animais possui três salas de cirurgias ativas, uma sala grande onde ocorrem procedimentos considerados eletivos, uma sala destinada a cirurgias

limpas de maior complexidade como procedimentos ortopédicos e neurológicos e uma última sala destinada a procedimentos contaminados e de emergência. O bloco cirúrgico de pequenos animais tem capacidade para realização de até quatro procedimentos simultâneos.

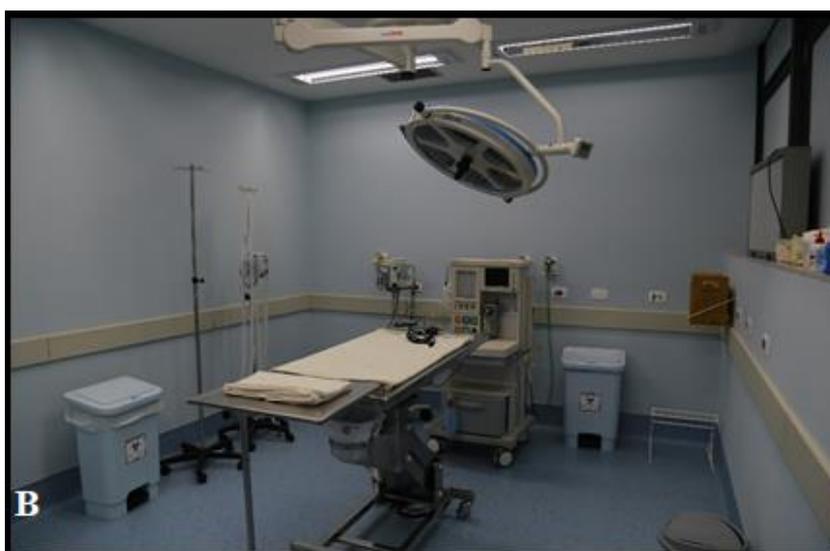
Todas as salas cirúrgicas possuem equipamentos e materiais necessários para realizar os procedimentos anestésicos e cirúrgicos, como dutos de ar comprimido e de oxigênio, monitores multiparamétricos (para aferição da frequência cardíaca – FC, Pressão arterial invasiva, PA por método oscilométrico, oximetria de pulso, capnografia, frequência respiratória – FR, temperatura e fração de gases inspirados e expirados), ventiladores mecânicos, aparelhos de anestesia inalatória com vaporizador calibrado de isoflurano e sevoflurano (Figura 2 – A, B e C), bombas de infusão de equipo e de seringa, colchonete térmico, Doppler para aferição de PA e fármacos (organizados em caixas com divisórias identificadas com os nomes dos princípios ativos) (Figura 3 – A, B, C e D).

**Figura 1** – Sala de preparo de pacientes do bloco cirúrgico de pequenos animais do HV-UFMG.



Fonte: Assessoria de Comunicação UFMG

**Figura 2** - Salas do bloco cirúrgico de pequenos animais do HV-UFMG com seus equipamentos principais: carrinhos de anestesia inalatória, ventiladores mecânicos, monitores multiparamétricos, dutos de ar comprimido e oxigênio. A. Sala grande; B. Sala de cirurgias contaminadas; C. Sala de cirurgias neurológicas e ortopédicas.



Fonte: Assessoria de Comunicação UFMG.

**Figura 3** – Equipamentos e materiais do bloco cirúrgico de pequenos animais HV-UFG; A) Bomba de seringa e extensor fotossensível; B) Bomba de infusão para equino; C) Fármacos de uso emergencial; D) Fármacos de uso rotineiro em anestesia.



Fonte: Assessoria de Comunicação UFG

No bloco cirúrgico de grandes animais havia cilindros de ar comprimido e oxigênio, aparelho de monitoração multiparamétrico (FC, PA invasiva, PA por método oscilométrico, oximetria de pulso, capnografia, FR, temperatura e fração de gases inspirados e expirados), ventilador mecânico, aparelho de anestesia inalatória com vaporizador calibrado de isoflurano, bombas de infusão, fármacos e negatoscópio (Figura 4 A e B). A sala de indução do bloco cirúrgico era forrada com paredes estofadas e piso de borracha (para prevenção de lesões nos animais durante a manipulação), e contava com uma talha manual para transportar os pacientes para o interior e exterior do bloco. A área de atendimento clínico contava com um tronco de contenção e materiais necessários para atendimento, local onde algumas intervenções poderiam ser realizadas em estação, sob efeito de sedação.

**Figura 4** - Bloco cirúrgico de grandes animais do HV-UFMG. A) Mesa cirúrgica, foco cirúrgico e bombas de infusão; B) Aparelho de anestesia inalatória com ventilador mecânico, monitor multiparamétrico e negatoscópio.



Fonte: Assessoria de Comunicação UFMG

### 2.1.3 Descrição das atividades desenvolvidas no HV-UFMG

No setor de anestesiologia, os procedimentos anestésicos, afim de organização, são divididos em duas modalidades de atendimento: as sedações ambulatoriais (que são realizadas em procedimentos ambulatoriais e exames de imagem) e as anestésias (para procedimentos cirúrgicos).

Em casos de cirurgias eletivas e/ou planejadas, as informações do paciente (dados gerais, comorbidades e a patologia em questão) são previamente repassadas ao anestesista responsável pelo caso, este conversa com o tutor e fornece orientações quanto ao preparo prévio do paciente (tempo de jejum de acordo com cada tipo de procedimento) e os riscos anestésico/cirúrgicos, a assinatura dos termos de consentimento esclarecido é solicitada, além da realização de exames laboratoriais pré-operatórios (exame de risco cirúrgico) e outros exames complementares a critério do clínico ou cirurgião (como exemplo, exames de diagnóstico por imagem). Os casos de urgência e emergência, que necessitem de anestesia, são repassados ao anestesista plantonista. O exame de risco cirúrgico inclui a requisição de hemograma completo (eritrograma e leucograma), contagem de plaquetas, e bioquímica sérica (alanina aminotransferase - ALT, aspartato aminotransferase - AST, fosfatase alcalina - FA, gama glutamiltransferase - GGT, ureia, creatinina, glicose, albumina, proteína plasmática total

- PPT, globulinas e amilase.

Antes de qualquer procedimento anestésico, o paciente passa por um exame físico, sendo aferido os seguintes parâmetros vitais: frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), pressão arterial sistólica (PAS), tempo de preenchimento capilar (TPC), coloração de mucosas, nível de hidratação e temperatura retal (TR). Os exames pré-cirúrgicos são avaliados e, caso necessário, existe a possibilidade de realização de hemogasometria, principalmente nos casos de pacientes mais debilitados. Após o exame clínico e análise dos exames complementares, o paciente é classificado de acordo com o risco anestésico, conforme a Sociedade Americana de Anestesiologistas (ASA) (Tabela 1), e a partir deste conjunto de informações, juntamente com o tipo de cirurgia, é traçado qual o melhor protocolo anestésico para o paciente em questão.

**Tabela 1** - Classificação do risco anestésico pela classificação ASA.

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
<b>ASA I</b>	Paciente hígido, sem comprometimentos à saúde.
<b>ASA II</b>	Portador de doença ou condição clínica leve.
<b>ASA III</b>	Portador de doença sistêmica moderada/grave.
<b>ASA IV</b>	Portador de doença sistêmica grave e risco de vida.
<b>ASA V</b>	Moribundo, sem esperança de sobrevida, com ou sem intervenção cirúrgica.
<b>ASA E</b>	Emergência: pode ser adicionado nas categorias II a V, nos casos em que a intervenção necessita ser imediata, e há alta probabilidade de consequências à vida.

Fonte: Carroll (2012).

Para os grandes animais, os procedimentos anestésicos e cirúrgicos ocorrem de duas maneiras: agendados diretamente com o setor de clínica e cirurgia de grandes animais, ou aqueles em que a necessidade de intervenção cirúrgica se dá de forma emergencial. Existem três modalidades de cirurgia em grandes animais: a campo, em tronco de contenção com o paciente em estação e em bloco cirúrgico.

Na rotina do HV-UFMG é estabelecido 12 horas de jejum, exceto casos de emergência (intervenção imediata). Antes e após os procedimentos, os animais são mantidos em baias, no setor de grandes animais. Assim como no setor de pequenos animais realiza-se avaliação físico-clínica, seguida da classificação do paciente quanto ao risco anestésico/cirúrgico (classificação ASA) e escolha do protocolo anestésico.

Na baía também se estabelece o acesso venoso, com a colocação de uma torneira de três vias e um extensor, fixados com fio cirúrgico de Nylon, esparadrapo ou cola instantânea universal, em seguida, o paciente é deslocado até a sala de indução para receber a MPA pela via intravenosa (IV). Ao demonstrar sinais de sedação, a indução anestésica IV é feita seguida

da intubação orotraqueal, o paciente é posicionado na talha e movimentado até o bloco cirúrgico, sendo conectado ao sistema de manutenção anestésica e monitoração. A cateterização da artéria facial é realizada para mensurar a PA pelo método invasivo. Após o término do procedimento, o paciente é transportado para a sala de indução, onde permanece até manter-se em estação firmemente.

Neste processo de recuperação, quando necessário, é aplicada uma dose de sedativo para garantir que o animal levante apenas quando o anestésico inalatório já tenha saído do organismo através da respiração.

Os estagiários desempenham funções de organização e fornecimento de insumos durante as anestésias, contenção física e exame clínico do paciente juntamente com a análise dos exames pré-cirúrgicos para posterior discussão acerca da formulação da medicação pré-anestésica (MPA) e estratégias de manutenção anestésica; aplicação da MPA, tricotomia para a cirurgia e acessos venosos e arteriais, estabelecimento de acesso venoso periférico, preparação de infusões medicamentosas para uso trans-cirúrgico.

Outra atividade desempenhada é o acompanhamento da monitorização anestésica e ajustes de ventilação mecânica assim como a anotação das fichas anestésicas com o intuito de fomentar discussões focadas no aprendizado do estagiário. A recuperação anestésica é também acompanhada durante as seguintes etapas: aferição dos níveis de saturação sanguínea ao ar ambiente por meio da oximetria de pulso, extubação, recuperação da consciência por parte do animal, avaliação de temperatura e pressão sistólica. Quando estes parâmetros se encontram na faixa de normalidade, o paciente é encaminhado para a internação ou liberação imediata, de acordo com o procedimento realizado e os respectivos cuidados pós-operatórios necessários.

#### **2.1.4 Casuística acompanhada no HV-UFMG**

Durante o estágio curricular obrigatório no HV-UFMG foram acompanhados 158 pacientes que passaram por variados procedimentos anestésicos (Tabela 2). O número de protocolos para anestésias gerais foi de 122 e o de protocolos de sedações ambulatoriais foi de 47. O número de procedimentos cirúrgicos (n=147) e de procedimentos ambulatoriais (n=48) não corresponde ao número total de pacientes acompanhados, pois em alguns casos, foram realizados mais de um procedimento cirúrgico ou clínico no mesmo paciente durante a mesma anestesia e, em outros casos, o mesmo paciente necessitou de mais de uma intervenção anestésica em momentos diferentes, totalizando 195 procedimentos cirúrgicos e clínicos executados. Dos pacientes acompanhados, houve maior prevalência de indivíduos da espécie canina (n=121) e de maneira geral entre as espécies, maior frequência de fêmeas (n=83).

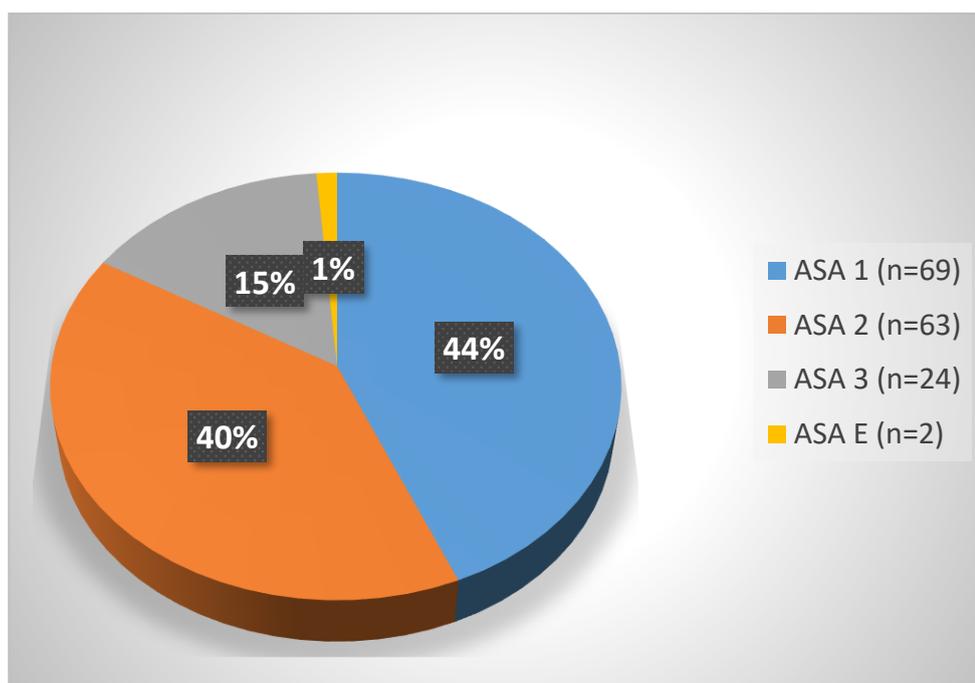
**Tabela 2** – Casuística anestésica acompanhada, de acordo com a espécie e o gênero, durante o estágio curricular obrigatório no HV-UFMG.

Animal	Gênero				Total	
	Fêmea		Macho		n	%
	n	%	N	%		
<b>Canino</b>	66	41,7	55	34,8	121	76,5
<b>Felino</b>	16	10,2	15	9,5	31	19,7
<b>Equino</b>	01	0,6	03	1,9	04	2,5
<b>Bovino</b>	0	0	02	1,3	02	1,3
<b>Total</b>	83	52,5	75	47,5	158	100,0

Fonte: Dados de estágio (2022).

A casuística relacionada ao risco anestésico/cirúrgico de acordo com a classificação ASA (Figura 5), teve maior número de casos de pacientes classificados como ASA I (n=69).

**Figura 5** – Casuística acompanhada, de acordo com a classificação ASA, durante o estágio curricular obrigatório no HV-UFMG.



Fonte: Dados de estágio (2022).

Os procedimentos de anestesia geral para cirurgia foram categorizados de acordo com grupos de afecções (Tabela 3), através da qual pode-se observar maior casuística de procedimentos geniturinários e da glândula mamária (n=81).

**Tabela 3** – Casuística de procedimentos anestésicos acompanhados, separados em grupos de afecções, durante estágio curricular obrigatório no HV-UFMG.

<b>Afecções</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Geniturinárias e da glândula mamária	81	55,1
Cutâneas e Musculoesqueléticas	37	25,2
Digestórias e de órgãos abdominais	13	8,8
Neurológicas	05	3,4
Oculares	06	4,1
Respiratórias	04	2,7
Auriculares	01	0,7
<b>Total</b>	<b>147</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Dados de estágio (2022).

Na categoria de afecções geniturinárias e da glândula mamária (Tabela 4), houve maior número de ovariectomia (OH) eletivas (n=38).

**Tabela 4** – Procedimentos cirúrgicos das afecções geniturinárias e da glândula mamária acompanhados durante estágio curricular obrigatório no HV-UFMG.

<b>Procedimentos</b>	<b>Espécie (n)</b>			<b>Total/%</b>
	<b>Canina</b>	<b>Felina</b>	<b>Equina</b>	
OH* terapêutica	6	-	-	6/7,4
OH* eletiva	31	07	-	38/47,0
Orquiectomia eletiva	16	05	03	24/29,6
Cistotomia	-	01	-	1/1,2
Mastectomia regional	07	-	-	7/8,6
Mastectomia radical unilateral	03	-	-	3/3,7
Correção de parafimose	02	-	-	2/2,5
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>81/100,0%</b>

\*Ovariectomia.

Fonte: Dados de estágio (2022).

Nas afecções cutâneas e musculoesqueléticas (n=37), houve maior número de procedimentos de exérese de tumor externo (n=17), com procedimentos na espécie canina representando 86,5% de todos desta categoria (Tabela 5).

Nas afecções digestórias e de órgãos abdominais (n=13), foram realizadas 9 técnicas cirúrgicas diferentes, em 13 pacientes (Tabela 6), com maior casuística em indivíduos caninos (n=9). Não foram realizados procedimentos cirúrgicos relativos a estas afecções em bovinos e equinos.

**Tabela 5** – Procedimentos cirúrgicos das afecções cutâneas e musculoesqueléticas acompanhados durante estágio curricular obrigatório no HV-UFGM.

Procedimentos	Espécie (n)				Total n/%
	Canina	%	Felina	%	
Exérese de tumor externo	15	40,6	02	5,4	17/46
TPLO*	02	5,4	-	-	02/5,4
Osteossíntese de fêmur	01	2,7	-	-	01/2,7
Osteossíntese de rádio e ulna	01	2,7	-	-	01/2,7
Correção de fratura maxilar e mandibular	00	-	01	2,7	01/2,7
Eletroquimioterapia	09	24,3	02	5,4	11/29,7
Amputação de membro pélvico	01	2,7	-	-	01/2,7
Amputação de membro torácico	01	2,7	-	-	01/2,7
Amputação de dígito	01	2,7	-	-	01/2,7
Colocefalectomia	01	2,7	-	-	01/2,7
<b>Total</b>	<b>32</b>		<b>05</b>		<b>37/100,0%</b>

\*Osteotomia e nivelamento do platô tibial.

Fonte: Dados de estágio (2022).

**Tabela 6** – Procedimentos cirúrgicos das afecções digestórias e de órgãos abdominais acompanhados durante estágio curricular obrigatório HV-UFGM.

Procedimentos	Espécie (n)				Total n/%
	Canino	%	Felino	%	
Celiotomia exploratória	01	7,7	-		01/7,7
Colopexia	01	7,7	-		01/7,7
Enterectomia	01	7,7	02	15,35	03/23,05
Colecistectomia	01	7,7	-		01/7,7
Correção de <i>shunt</i> portossistêmico	01	7,7	-		01/7,7
Esofagostomia cervical com sonda esofágica	00		01	7,7	01/7,7
Esplenectomia	02	15,35	-		02/15,35
Exérese de tumor oral	01	7,7	01	7,7	02/15,4
Correção de intussuscepção	01	7,7	-		01/7,7
<b>Total</b>	<b>09</b>		<b>04</b>		<b>13/100,0%</b>

Fonte: Dados de estágio (2022).

Com relação às afecções neurológicas, foram realizados dois tipos de procedimentos cirúrgicos, hemilaminectomias lombares e uma correção de fratura em vértebra lombar L1 (n=5). Houve somente representantes da espécie canina nesta categoria de afecção (Tabela 7).

Com relação às afecções oculares (n=6), foram realizados três tipos de cirurgia, com grande maioria de pacientes da espécie canina. (Tabela 8). Não foram realizados procedimentos cirúrgicos relativos a estas afecções em bovinos e equinos.

**Tabela 7** – Casuística de procedimentos cirúrgicos das afecções neurológicas acompanhadas durante estágio curricular obrigatório no HV-UFMG.

Procedimentos	Espécie (n)		%
	Canina		
Correção de fratura em L1	1		20,0%
Hemilaminectomia lombar	4		80,0%
<b>Total</b>	<b>5</b>		<b>5/100,0%</b>

Fonte: Dados de estágio (2022).

**Tabela 8** – Casuística de procedimentos cirúrgicos das afecções oculares acompanhadas durante estágio curricular obrigatório no HV-UFMG.

Procedimentos	Espécie (n)				Total n/%
	Canina	%	Felina	%	
Enucleação	03	49,9	01	16,7	04/66,6
Sepultamento de glândula da terceira pálpebra	01	16,7	-	-	01/16,7
Exérese de tumor em pálpebra	01	16,7	-	-	01/16,7
<b>Total</b>	<b>05</b>		<b>01</b>		<b>6/100,0%</b>

Fonte: Dados de estágio (2022).

Quanto às afecções respiratórias (Tabela 9) foram realizados quatro procedimentos cirúrgicos distintos (n=4), com maior presença da espécie canina (n=3).

**Tabela 9** – Procedimentos cirúrgicos das afecções respiratórias acompanhados durante estágio curricular obrigatório HV-UFMG.

Procedimentos	Espécie (n)				Total n/%
	Canino	%	Felino	%	
Lobectomia pulmonar esquerda	01	25	-		01/25
Estafilectomia	01	25	-	-	01/25
Traqueostomia	-	-	01	25	01/25
Traqueorrafia	01	25	-	-	01/25
<b>Total</b>	<b>03</b>		<b>01</b>		<b>04/100,0%</b>

Fonte: Dados de estágio (2022).

No grupo das afecções auriculares foi realizada apenas uma cirurgia, a técnica de ressecção lateral do canal auditivo em uma paciente fêmea da espécie canina (Tabela 10).

**Tabela 10** – Procedimentos cirúrgicos das afecções auriculares acompanhados durante estágio curricular obrigatório HV-UFGM.

Procedimentos	Espécie (n)		Total n/%
	Canino		
Ressecção lateral do conduto auditivo	01		01/100,0
<b>Total</b>	<b>01</b>		<b>01/100,0%</b>

Fonte: Dados de estágio (2022)

As sedações ambulatoriais ocorrem em ambiente fora do centro cirúrgico e tem como objetivo possibilitar a execução de procedimentos clínicos e de imagem em pacientes que não permitem naturalmente a execução do mesmo e/ou possuem níveis de dor que impossibilite a realização do procedimento sem acompanhamento de um anestesiologista. No total foram acompanhadas 47 sedações, em 34 pacientes diferentes, em procedimentos variados. Alguns pacientes foram sedados mais de uma vez (Tabela 11).

**Tabela 11** – Procedimentos realizados com animais sedados acompanhados durante estágio curricular obrigatório HV-UFGM.

Procedimentos	Espécie (n)				Total n/%
	Canino	Felino	Equino	Bovino	
Radiografia simples	04	01	-	-	05/14,7
Mielografia	03	-	-	-	03/8,8
Ultrassonografia	02	01	-	-	03/8,8
Desobstrução uretral	-	03	-	-	03/8,8
Eletrorretinografia	04	02	-	-	06/17,6
Limpeza de conduto auditivo (otite crônica)	01	-	-	-	01/3
Toracocentese	-	01	-	-	01/3
Biópsia cutânea	01	-	-	-	01/3
Administração de PRP em articulação	01	-	-	-	01/3
Retirada de miíase	03	-	-	-	03/8,8
Controle de dor lombar	01	-	-	-	01/3
Citologia nasal	01	-	-	-	01/3
Debridamento e limpeza de feridas	01	01	01	-	03/8,8
Colocação de talas e bandagens	-	-	-	02	02/5,7
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>09</b>	<b>01</b>	<b>02</b>	<b>34/100,0%</b>

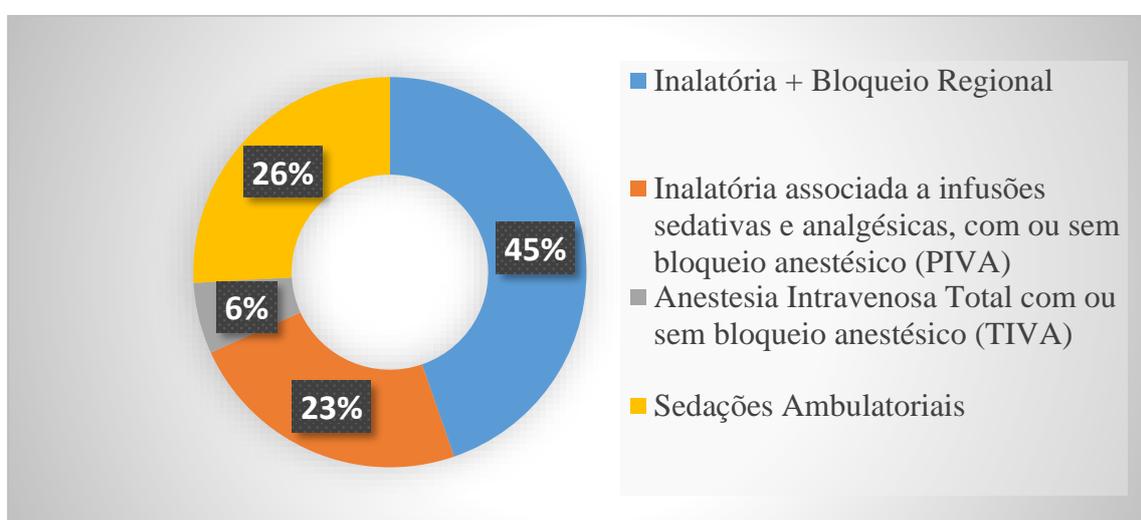
Fonte: Dados de estágio (2022)

De todos os protocolos anestésicos acompanhados (n=169), a maior casuística correspondeu à utilização de anestesia inalatória balanceada, associada às técnicas de bloqueios anestésicos (n=76), dentre todos os tipos de protocolos empregados (Figura 6). Em pequenos animais, a anestesia inalatória é feita com o anestésico volátil sevoflurano, já nos equinos, utilizou-se anestesia venosa e bloqueio regional para a realização de três castrações.

Pode-se observar na Tabela 12 a frequência absoluta (n) e relativa (%) das infusões contínuas (IC) utilizadas nos protocolos anestésicos, associadas ou não a bloqueios

locorregionais, além da anestesia intravenosa total (TIVA), técnica que dispensa a utilização de anestesia inalatória associada, por basear-se apenas em IC e da anestesia intravenosa parcial (PIVA), que se refere à associação de infusões analgésicas com o protocolo de anestesia inalatória. Nota-se que o protocolo de IC de maior casuística foi o que associa cetamina com dexmedetomidina (n=14) e com anestésico de manutenção sevoflurano.

**Figura 6**– Casuística de protocolos anestésicos dos casos acompanhados durante o estágio curricular obrigatório no HV-UFGM.



Fonte: Dados de estágio (2022).

**Tabela 12** – Casuística dos protocolos anestésicos de TIVA e PIVA acompanhados no estágio curricular obrigatório no HV-UFGM.

Infusões contínuas	Espécie (n)				Total n/%
	Canina	%	Felina	%	
Fentanil <sup>1</sup>	09	19,5	03	6,5	12/26
Propofol; Fentanil <sup>2</sup>	02	4,35	02	4,35	04/8,7
Dexmedetomidina + Cetamina <sup>1</sup>	14	30,5	-	-	14/30,5
Fentanil + Lidocaína + Cetamina <sup>1</sup>	10	21,8	01	2,2	11/24
Lidocaína <sup>1</sup>	01	2,2	-	-	01/2,2
Propofol; Lidocaína + Cetamina + Fentanil+ Dexmedetomidina <sup>2</sup>	04	8,6	-	-	01/8,6
<b>Total</b>	<b>40</b>		<b>06</b>		<b>46/100,0%</b>

<sup>1</sup>Associado com sevoflurano; <sup>2</sup>Protocolos de TIVA.

Fonte: Dados de estágio (2022).

Em relação aos protocolos de MPA (n=122), os mais utilizados foram as associações de dexmedetomidina e metadona (n=63) seguida de metadona e acepromazina (n=40). Essas

associações visam analgesia com sedação e tranquilização (Tabela 13).

Quando observado os protocolos de indução anestésica, o propofol foi utilizado em todas as induções de anestesia geral e na grande maioria dos casos mais de um fármaco foi utilizado em associação, de acordo com o princípio de anestesia multimodal (Tabela 14).

**Tabela 13** – Casuística dos protocolos de MPA utilizados durante estágio curricular obrigatório no HV-UFG.

Medicações pré-anestésicas (MPA)	Espécie (n)			Total n/%
	Canina	Felina	Equina	
Dexmedetomidina + Metadona	46	17	-	63/52
Acepromazina + Metadona	40	-	-	40/32,7
Acepromazina + Morfina	04	-	-	04/3,2
Xilazina + Morfina	02	-	-	02/1,6
Morfina	04	-	-	04/3,2
Cetamina+ Dexmedetomidina+ Metadona	01	05	-	06/4,9
Detomidina	-	-	03	03/2,4
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>122/100,0%</b>

Fonte: Dados de estágio (2022).

**Tabela 14** – Casuística dos protocolos de indução anestésica utilizados durante o estágio curricular obrigatório no HV-UFG.

Indutores anestésicos	Espécie (n)				Total n/%
	Canina	%	Felina	%	
Propofol	07	5,85	04	3,35	11/9,2
Propofol + Cetamina	27	22,7	10	8,4	37/31,1
Propofol + Fentanil	12	10	04	3,4	16/13,4
Propofol + Fentanil + Cetamina	32	26,9	02	1,7	34/28,6
Propofol + Diazepam	04	3,4	02	1,65	06/5,05
Propofol + Midazolam + Fentanil	06	5,05	-	-	06/5,05
Propofol + Lidocaína + Fentanil	04	3,4	-	-	04/3,4
Propofol + Lidocaína + Cetamina	01	0,8	-	-	01/0,8
Propofol+ Diazepam + Cetamina	04	3,4	-	-	04/3,4
<b>Total</b>	<b>97</b>		<b>22</b>		<b>119/100,0%</b>

Fonte: Dados de estágio (2022).

### 3. SETOR DE ANESTESIOLOGIA ANIMAL DO HV INOVA

O Hospital Veterinário Inova conta com uma equipe de 48 médicos veterinários e um total de 140 colaboradores, possui setor especializado em Anestesiologia, formado por cinco

profissionais anestesistas veterinários, a equipe é responsável por elaborar e executar todos os procedimentos de anestesia geral da rotina do hospital. As atividades desenvolvidas no setor compreendem apoio técnico ao corpo clínico para realização de tranquilizações, sedações e contenções químicas; a realização de anestésias gerais para procedimentos cirúrgicos e a elaboração de planos clínicos focados em analgesia, assim como realização de procedimentos intervencionistas para controle de dor.

### **3.1 Histórico da Instituição**

O Hospital Veterinário Inova foi fundado em 2012 no município de Sorocaba-SP, seus 4 fundadores se conheceram durante a residência médica no hospital veterinário da UNESP – Botucatu, e um sonho em comum partilhado por eles era criar um hospital onde mais do que apenas o primor técnico estivesse presente, mas que existisse também um estilo de convivência, nunca antes presenciada por eles em ambiente profissional, harmoniosa e feliz entre todos os colaboradores, daí surgiu o nome Inova. Ainda em 2012, sua sede era em uma casa adaptada para funcionar como clínica, com a aceitação no mercado e o crescimento no número de atendimentos o hospital mudou de sede em 2015, para um prédio com 3 andares que ocupa até os dias de hoje e viu sua equipe crescer. Em 2017 passou a funcionar em regime de 24 horas e em 2018 foram erguidas mais duas construções anexas ao hospital, para abrigar a crescente equipe multiprofissional e o maior número de procedimentos especializados que o hospital passou a oferecer.

### **3.2 Estrutura Física**

O setor de anestesiologia conta com dois centros cirúrgicos, um voltado para a realização de procedimentos cirúrgicos considerados não contaminados (Figura 7), como por exemplo procedimentos ortopédicos, e outro para realização de procedimentos cirúrgicos considerados contaminados e/ou de imagem (Figura 8), como endoscopias. Além destas salas, há também o centro de odontologia, onde são realizados procedimentos odontológicos variados (Figura 9). Cada sala cirúrgica conta com equipamentos e insumos próprios para realizar todo o trabalho necessário, como dutos de ar comprimido e oxigênio, monitores multiparamétricos (Frequência Cardíaca, PA Invasiva e não invasiva, Capnografia, Oximetria de Pulso e Temperatura), ventilador mecânico, aparelho de anestesia, insuflador de ar quente, ultrassom, neurolocalizador, bombas de infusão contínua e doppler vascular, além de insumos descartáveis e medicamentos de uso rotineiro e emergencial.

**Figura 7** – Vista parcial da sala de procedimentos não contaminados do Hospital Veterinário Inova, Sorocaba-SP.



Fonte: Felipe Sabbadin Zanuzo, 2022.

**Figura 8** – Vista Parcial da sala de procedimentos cirúrgicos contaminados e de imagem do Hospital Veterinário Inova, Sorocaba-SP.



Fonte: Felipe Sabbadin Zanuzo, 2022.

**Figura 9** - Vista Parcial do centro de odontologia veterinária do Hospital Veterinário Inova, Sorocaba-SP.



Fonte: Felipe Sabbadin Zanuzo, 2022.

### **3.3 Descrição das atividades desenvolvidas no HV-Inova**

A equipe de anestesiologistas é a responsável pela execução de todos os procedimentos que envolvem anestesia geral na rotina do hospital, no caso de tranquilizações, sedações e contenções químicas, a equipe fornece suporte técnico ao corpo clínico de médicos veterinários caso seja necessário e solicitado, deste modo não faz parte da rotina habitual o acompanhamento destes procedimentos por parte dos anestesiologistas e estagiários do setor.

O contato com o tutor por parte da equipe de anestesia só é realizado quando solicitada pelo cliente, não sendo habitual. As considerações quanto ao manejo prévio do paciente e dos riscos envolvidos no procedimento era fornecida pelo médico veterinário responsável pelo atendimento clínico/cirúrgico do paciente em questão. Os exames laboratoriais considerados minimamente obrigatórios para a realização das cirurgias são o Hemograma (eritrograma, leucograma e trombograma), proteínas plasmáticas e suas frações, testes de função renal e eletrocardiograma. Demais exames frequentemente eram solicitados e realizados, de acordo com a disponibilidade financeira do tutor.

Anterior ao início de qualquer procedimento por parte dos anestesiologistas, o paciente passava por um exame físico, sendo aferidos os seguintes parâmetros vitais: frequência cardíaca

(FC), frequência respiratória (FR), pressão arterial sistólica (PAS), tempo de preenchimento capilar (TPC), coloração de mucosas, nível de hidratação e temperatura retal (TR).

O preparo do paciente era realizado em um consultório que ficava próximo ao bloco cirúrgico, e consistia na aplicação da MPA por via intramuscular, na realização da tricotomia da área cirúrgica e na região de acesso venoso, além de estabelecer de um acesso venoso periférico. Em pacientes que chegavam com acesso venoso estabelecido e viável, a MPA era realizada pela via intravenosa.

A indução anestésica era realizada após cerca de 20 minutos da aplicação da MPA intramuscular e de 10 minutos quando a MPA era realizada de forma intravenosa. De maneira protocolar a indução era realizada precedida por 5 minutos de pré-oxigenação com alto fluxo em máscara e na grande maioria dos casos era composta por uma combinação de fármacos, contendo o hipnótico (propofol) e um ou mais analgésicos.

A manutenção anestésica era realizada com os anestésicos gerais isoflurano ou propofol, acompanhadas de infusões analgésicas e sedativas que compõe os protocolos de manutenção. Frequentemente eram realizados bloqueios anestésicos para incrementar a analgesia, conforto pós-operatório e redução do requerimento de anestésicos gerais durante o procedimento.

O processo de recuperação anestésica era realizado na sala cirúrgica, sendo necessário para a liberação do paciente os seguintes pontos: saturação de oxigênio sanguínea adequada respirando ar ambiente, reestabelecimento da consciência do paciente, normotermia e pressão sistólica normal. A partir disso, o paciente era liberado para a internação ou para alta médica, de acordo com o tipo cirúrgico e cuidados pós-operatórios demandados por ele.

Os estagiários desempenhavam funções de organização e fornecimento de insumos durante as anestésias, contenção física e exame clínico do paciente juntamente com a análise dos exames pré-cirúrgicos, para posterior discussão acerca da formulação da MPA e estratégias de manutenção anestésica; aplicação da MPA, tricotomia para a cirurgia e acessos venosos e arteriais, estabelecimento de acesso venoso periférico, preparação de infusões medicamentosas para uso trans-cirúrgico. Outra atividade era o acompanhamento da monitorização anestésica e ajustes de ventilação mecânica e de infusões farmacológicas ou de fluidos com o intuito de fomentar discussões focadas no aprendizado do estagiário.

A recuperação anestésica também era acompanhada durante as seguintes etapas: aferição dos níveis de saturação sanguínea ao ar ambiente por meio da oximetria de pulso, extubação, recuperação da consciência por parte do animal, avaliação de temperatura e pressão sistólica. Quando estes parâmetros se encontram na faixa de normalidade, o paciente era

encaminhado para a internação ou liberação imediata, de acordo com o procedimento realizado e os respectivos cuidados pós-operatórios necessários.

### 3.4 Casuística acompanhada

Durante o estágio curricular obrigatório no Hospital Veterinário Inova foram acompanhados 95 pacientes que passaram por variados procedimentos cirúrgicos sob anestesia geral (Tabela 15). O número de procedimentos cirúrgicos no total foram 112, devido ao fato de que alguns pacientes passaram por mais de um procedimento cirúrgico sob a mesma anestesia geral. Dos pacientes acompanhados, houve uma maior prevalência de indivíduos da espécie canina (n=74) e de maneira geral entre as espécies uma maior frequência de animais machos (n=53).

**Tabela 15** – Casuística anestésica acompanhada, de acordo com a espécie e o gênero, durante o estágio curricular obrigatório no Hospital Veterinário Inova.

Animal	Gênero (n)		Total n/%
	Fêmea	Macho	
Canino	34	40	74/77,9
Felino	08	13	21/22,1
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>53</b>	<b>95/100,0%</b>

Fonte: Dados de estágio (2022).

Os procedimentos de anestesia geral para cirurgia foram categorizados de acordo com grupos de afecções (Tabela 16), através da qual pode-se observar maior casuística de procedimentos relativos ao sistema digestório e órgãos abdominais (n=44).

**Tabela 16** – Casuística de procedimentos cirúrgicos acompanhados, separados por grupos de afecções, durante estágio curricular obrigatório no Hospital Veterinário Inova.

Afecções	n	%
Geniturinárias e da glândula mamária	39	34,8
Cutâneas e Musculoesqueléticas	19	17,0
Digestórias e de órgãos abdominais	44	39,3
Neurológicas	01	0,9
Oculares	08	7,1
Respiratórias	01	0,9
<b>Total</b>	<b>112</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Dados de estágio (2022).

Dentre as cirurgias das afecções geniturinárias e da glândula mamária (n=39) (Tabela 17), houve maior número de procedimentos de ovariectomia (OH) eletivas (n=8) dentre os treze tipos de cirurgias diferentes realizadas.

**Tabela 17** – Procedimentos cirúrgicos das afecções geniturinárias e da glândula mamária acompanhados durante estágio curricular obrigatório no Hospital Veterinário Inova.

Procedimentos	Espécie (n)		Total n/%
	Canina	Felina	
OH* terapêutica	04	-	04/10,2
OH* eletiva	05	03	08/20,5
Ovariectomia por vídeo	03	01	04/10,2
Orquiectomia eletiva	04	03	07/17,9
Criptorquidectomia por vídeo	01	-	01/ 2,6
Cistotomia	02	03	05/12,8
Mastectomia regional	04	-	04/10,2
Mastectomia radical unilateral	01	-	01/2,6
Ruptura vesical/cistorrafia	-	01	01/2,6
Penectomia	01	-	01/ 2,6
Inserção de catéter duplo J	01	-	01/ 2,6
Retirada de catéter duplo J	01	-	01/ 2,6
Vaginoscopia	01	-	01/ 2,6
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>39/100,0%</b>

\*Ovariohisterectomia..

Fonte: Dados de estágio (2022).

Quanto às afecções cutâneas e musculoesqueléticas (n=19), o procedimento de exérese de tumor externo foi mais frequente (n=7), com procedimentos na espécie canina representando 84,2% de todos realizados nesta categoria (Tabela 18).

**Tabela 18** – Procedimentos cirúrgicos das afecções cutâneas e musculoesqueléticas acompanhados durante estágio curricular obrigatório no Hospital Veterinário Inova.

Procedimentos	Espécie (n)		Total n/%
	Canina	Felina	
Exérese de tumor externo	06	01	07/36,8
Retirada de placa e parafuso	01	-	01/5,25
TPLO*	03	-	03/15,85
Correção de avulsão da crista tibial	01	-	01/5,25
Correção de luxação metatársica	01	-	01/5,25
Reparo de fixador esquelético externo	-	01	01/5,25
Cirurgia cutânea reconstrutiva	01	-	01/5,25
Amputação de dígito	01	-	01/5,25
Colocefalectomia	02	01	03/15,85
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>03</b>	<b>19/100,0%</b>

\*Osteotomia e nivelamento do platô tibial.

Fonte: Dados de Estágio (2022).

Nas afecções digestórias e de órgãos abdominais (n=44), foram realizadas 11 tipos de cirurgia diferentes, em 41 pacientes distintos (Tabela 19), com maior casuística em indivíduos

caninos (n=34).

**Tabela 19** – Procedimentos cirúrgicos das afecções digestórias e órgãos abdominais acompanhados durante estágio curricular obrigatório no Hospital Veterinário Inova.

Procedimentos	Espécie (n)		Total n/%
	Canino	Felino	
Endoscopia	04	03	07/15,9
Colecistectomia por vídeo	02	-	02/4,6
Gastrotomia+ enterotomia por corpo estranho	02	-	02/4,6
Correção de atresia anal	-	01	01/2,3
Pancreatectomia	01	-	01/2,3
Esofagostomia cervical com sonda esofágica	01	02	03/6,8
Esplenectomia	03	-	03/6,8
Retirada de glândula adanal	01	-	01/2,3
Gastropexia	01	-	01/2,3
Tratamentos odontológicos	15	04	19/43,1
Biópsia hepática por vídeo	04	-	04/9,0
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>44/100,0%</b>

Fonte: Dados de estágio (2022).

Com relação às afecções neurológicas, foi realizado apenas um procedimento, o slot ventral, para correção de hérnia de disco cervical, em um cão macho.

Quanto aos procedimentos relacionados com as afecções oculares (n=8), foram realizados apenas cinco tipos de cirurgias, todos da espécie canina (Tabela 20).

**Tabela 20** – Casuística de procedimentos cirúrgicos relacionados às afecções oculares acompanhadas durante estágio curricular obrigatório no Hospital Veterinário Inova.

Procedimentos	Espécie (n)		%
	Canina		
Enucleação	02		25,0
Sepultamento de glândula da terceira pálpebra	01		12,5
Facoemulsificação (catarata)	02		25,0
Revisão de enucleação anterior	01		12,5
Flap Conjuntival	02		25,0
<b>Total</b>	<b>08</b>		<b>100,0%</b>

Fonte: Dados de estágio (2022).

Na categoria de procedimentos respiratórios foi realizado apenas um procedimento sob anestesia geral, o de estafilectomia em um cão.

Os protocolos de MPA foram diversos, e a associação medicamentosa mais utilizada foi a dexmedetomidina, midazolam e metadona (n=24) seguida da mesma associação acrescida de cetamina (n=22). As associações farmacológicas visam analgesia e sedação necessárias para o conforto e preparo do paciente, assim como a redução do requerimento de anestésico geral

necessário para uma intubação orotraqueal adequada (Tabela 21).

**Tabela 21** – Casuística dos protocolos de MPA utilizados durante estágio curricular obrigatório no Hospital Veterinário Inova.

MPAs	Espécie (n)		Total n/%
	Canina	Felina	
Remifentanil	02	-	02/2,1
Remifentanil + Dexmedetomidina	-	02	02/2,1
Midazolam + Fentanil	04	02	06/6,3
Midazolam + Morfina	02	01	03/3,1
Acepromazina + Metadona	01	-	01/1,1
Acepromazina + Morfina	04	-	04/4,2
Acepromazina + Midazolam + Morfina	05	-	05/5,3
Dexmedetomidina	01	-	01/1,1
Dexmedetomidina + Metadona	04	02	06/ 6,3
Dexmedetomidina + Cetamina+Metadona	06	03	09/9,5
Dexmedetomidina+Midazolam+Metadona	22	02	24/25,3
Dexmedetomidina+Midazolam+Cetamina+ Metadona	14	08	22/23,1
Dexmedetomidina+Acepromazina+Meperidina	05	-	05/5,3
Dexmedetomidina+Midazolam+Meperidina	02	-	02/2,1
Dexmedetomidina+Cetamina+Meperidina	02	01	03/3,1
<b>Total</b>	<b>74</b>	<b>21</b>	<b>95/100,0%</b>

Fonte: Dados de estágio (2022).

Nos protocolos de indução anestésica, o propofol foi utilizado em todas as induções de anestesia geral, sendo que, na maioria dos casos mais de um fármaco foi utilizado em associação, de acordo com os princípios da anestesia multimodal (Tabela 22).

**Tabela 22** – Casuística dos protocolos de indução anestésica utilizados durante o estágio curricular obrigatório no Hospital Inova Veterinária.

Indutores anestésicos	Espécie (n)		Total n/%
	Canina	Felina	
Propofol	10	02	12/12,6
Propofol + Cetamina	18	06	24/25,3
Propofol+ Lidocaína	04	-	04/4,2
Propofol + Fentanil	18	06	24/25,3
Propofol + Fentanil + Cetamina	03	03	06/6,3
Propofol +Fentanil+ Lidocaína	09	01	10/10,5
Propofol + Remifentanil <sup>1</sup>	08	03	11/11,6
Propofol + Remifentanil <sup>1</sup> +Lidocaína	01	-	01/1,1
Propofol + Remifentanil <sup>1</sup> + Cetamina	03	-	03/3,1
<b>Total</b>	<b>74</b>	<b>21</b>	<b>95/100,0%</b>

Remifentanil<sup>1</sup>: infusão contínua intravenosa.

Fonte: Dados de estágio (2022).

Na tabela 23 estão descritas as infusões contínuas (IC) utilizadas nos protocolos anestésicos, independente do anestésico geral, associados ou não a bloqueios locorreionais. Foram realizadas infusões sedativas e analgésicas em 73 pacientes diferentes. O protocolo de IC de maior casuística foi a associação de cetamina com dexmedetomidina (n=47).

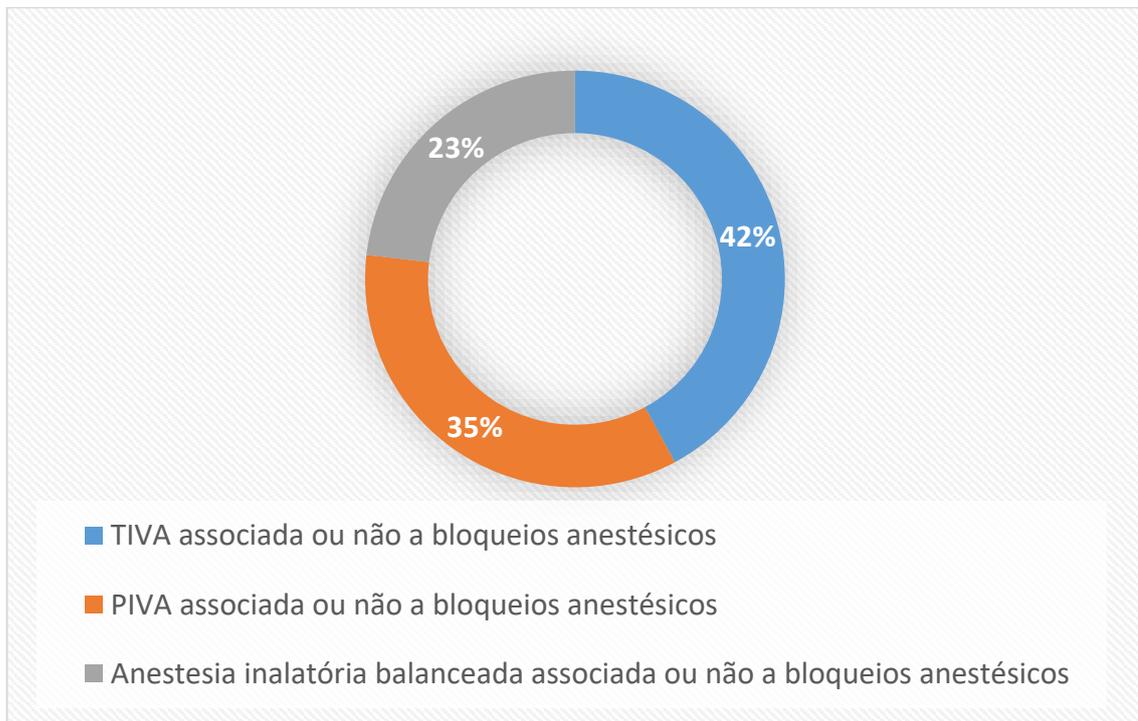
**Tabela 23** – Infusões sedativas e analgésicas empregadas em procedimentos de anestesia geral acompanhados no estágio curricular obrigatório no Hospital Veterinário Inova.

Infusões contínuas	Espécie (n)		Total n/%
	Canina	Felina	
Remifentanil	6	3	09/12,3
Lidocaína	1	-	01/1,4
Dexmedetomidina	-	1	01/1,4
Dexmedetomidina + Cetamina	34	13	47/64,5
Dexmedetomidina + Cetamina+ Remifentanil	2	1	03/4,1
Dexmedetomidina + Cetamina + Lidocaína	3	-	03/4,1
Dexmedetomidina + Cetamina + Remifentanil + Lidocaína	1	-	01/1,4
Fentanil + Lidocaína	5	-	05/6,8
Remifentanil + Lidocaína	3	-	03/ 4,1
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>18</b>	<b>73/100,0%</b>

Fonte: Dados de estágio (2022).

Dos tipos de protocolos anestésicos acompanhados, a maior casuística correspondeu à utilização de anestésico geral inalatório (n=55), seja na modalidade PIVA ou balanceada. Um total de 73 pacientes receberam infusões medicamentosas de sedativos e analgésicos durante a anestesia geral (Figura 8).

**Figura 8** – Casuística de acordo com os protocolos anestésicos dos casos acompanhados durante o estágio curricular obrigatório no Hospital Veterinário Inova.



Fonte: Dados de estágio (2022).

Em relação aos bloqueios anestésicos locorreionais empregados (84), houve maior número da associação dos bloqueios odontológicos, do nervo mandibular abordado pela técnica e do nervo maxilar via forame infraorbitário (19), seguido do *splash block*(11) (Tabela 24). Os fármacos utilizados para este fim foram a lidocaína e/ou bupivacaína, isoladamente ou em associação (nos procedimentos odontológicos o primeiro lado era feito com bupivacaína e o segundo lado com lidocaína). Alguns pacientes receberam mais de um bloqueio regional durante uma mesma anestesia.

**Tabela 24** – Casuística de bloqueios anestésicos locorreionais acompanhados durante o período de estágio curricular obrigatório no Hospital Veterinário Inova.

Bloqueios anestésicos	Espécie (n)		Total n/%
	Canina	Felina	
<i>Splash block</i>	08	03	11/13,1
Bloqueio em linha de incisão	06	02	08/9,5
Bloqueio peribulbar	03	-	03/3,6
Bloqueio de nervo isquiático lateroproximal	01	-	01/1,2
Bloqueio intratesticular	07	-	07/8,33
Bloqueio retrobulbar	01	-	01/1,2
Bloqueio do nervo femoral paravertebral	01	-	01/1,2
Botão anestésico cutâneo	05	02	07/8,33
Bloqueio do plano serrátil ventral + plano do transverso abdominal	02	-	02/2,3
Bloqueio infiltrativo em subcutâneo	05	02	07/8,33
Bloqueio do nervo maxilar via forame infraorbitário bilateral + mandibular bilateral	15	04	19/22,6
Bloqueio do nervo isquiático + femoral pré-ilíaco	03	-	03/3,6
Bloqueio do plano do transverso abdominal bilateral	06	02	08/9,5
Bloqueio da fáscia do quadrado lombar bilateral	01	-	01/1,2
Bloqueio do nervo pudendo	01	03	04/4,8
Bloqueio epidural lombossacral	01	-	01/1,2
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>18</b>	<b>84/100,0%</b>

Fonte: Dados de estágio (2022)

## **4. REVISÃO DE LITERATURA**

A presente revisão de literatura tem como objetivo fornecer uma base conceitual mínima para a compreensão da abordagem multimodal em anestesiologia veterinária. Nela serão expostos pontos chave para o entendimento e uso racional desta estratégia anestésica que esteve constantemente presente durante a realização dos estágios supracitados. Não é pretensão do presente trabalho abordar de maneira minuciosa o tema, pois o mesmo é muito vasto.

### **4.1 Anestesiologia veterinária: uma breve contextualização histórica.**

O primeiro relato conhecido sobre procedimentos analgésicos em animais, que anos mais tarde viriam a ser chamados de anestésicos, data dos anos de 1824, quando Henry Hill Hickman, um médico inglês, demonstrou que era possível promover analgesia em cães submetidos a procedimentos cirúrgicos através da inalação de uma mistura dos gases óxido nítrico e dióxido de carbono (TRANQUILLI, 2017).

Nos Estados Unidos o primeiro relato de anestesia em animais ocorreu em 1847, feito por Edward Mayhew, descrevendo experimentos anestésicos em cães e gatos, onde éter era administrado aos animais, de forma inalatória, através de um frasco com uma abertura lateral. O éter foi utilizado pela primeira vez em animais de grande porte ainda no mesmo ano (AGUIAR, 2010). De maneira rotineira, o primeiro médico veterinário a empregar alguma prática anestésica foi George H. Dadd, nos anos de 1852, lançando mão de uma mistura de éter e clorofórmio. Seu principal legado foi a preocupação com o bem-estar do paciente cirúrgico, expressa em seu livro publicado “The modern horse doctor” em 1854 (AGUIAR, 2010).

O primeiro relato de um fármaco anestésico não inalatório foi feito por Humbert em 1878, onde o uso do Hidrato de Cloral foi descrito em equinos, em diferentes vias de administração como a intraperitoneal, assim como utilizando as vias oral e retal. Apenas em 1908 o uso intravenoso deste fármaco foi relatado por Degive (AGUIAR, 2010).

Um importante avanço na anestesia humana e veterinária foi o desenvolvimento dos fármacos anestésicos locais, sendo a primeira representante da classe a cocaína, descoberta em 1860. A primeira anestesia espinhal realizada em cães data do ano de 1885, relatada por G. L. Cornig, sendo que por sua descrição da técnica, provavelmente fora realizada uma anestesia peridural. Com o advento de moléculas que apresentavam menor toxicidade, a anestesia regional passou a ser mais amplamente difundida no meio veterinário, principalmente após a década de 1940, com a descoberta da lidocaína, fármaco considerado revolucionário e até hoje

muito utilizado na medicina humana e veterinária (AGUIAR, 2010).

No início do século XX, a anestesia veterinária ainda progredia em ritmo lento e os fármacos disponíveis eram poucos, basicamente o éter, clorofórmio, hidrato de cloral e cocaína. A anestesia geral em pequenos e grandes animais só se desenvolveu de maneira mais intensa a partir da década de 1940, com a introdução gradual de drogas mais recentes como os barbitúricos e os anestésicos locais sucessores da cocaína. Posteriormente, com a disponibilidade de outros fármacos como os tranquilizantes fenotiazínicos, os sedativos agonistas alfa-2 adrenérgicos, anestésicos inalatórios halogenados e os analgésicos opioides, é que as técnicas anestésicas na veterinária passaram a ter mais opções (OTERO, 2005).

Apesar do início da anestesia veterinária ter mais de um século, a preocupação real com a dor animal e seu tratamento é muito recente, pois há aproximadamente quarenta anos que o estudo e o uso destes medicamentos vêm sendo consolidado. Publicações científicas nas áreas de fisiologia e tratamento da dor e anestesiologia somados à crescente percepção acerca da importância do bem-estar animal exercem papel extremamente relevante para a evolução deste cenário na medicina veterinária atual (FANTONI, 2012a).

O conceito atualmente mais aceito para o termo “anestesia geral cirúrgica” pressupõe o fornecimento dos chamados cinco pilares da anestesia: analgesia/antinocicepção adequadas, inconsciência, amnésia, relaxamento muscular e proteção neurovegetativa (TRANQUILLI, 2017).

Inicialmente a anestesia geral era realizada baseada no uso de poucos fármacos diferentes, às vezes de apenas uma classe farmacológica. Tal prática promovia anestésias instáveis, do ponto de vista fisiológico, e falhas de acordo com os conceitos atuais de anestesia, muitas vezes não promovendo analgesia e antinocicepção reais, apenas um bloqueio momentâneo da percepção dolorosa cerebral, induzido pelos anestésicos gerais (LARSON, 2012; BROWN, 2018).

Com a constante evolução das ciências médicas e farmacêuticas, a compreensão dos fenômenos fisiológicos e farmacológicos aumenta progressivamente ao longo dos anos, assim como a complexidade dos procedimentos cirúrgicos realizados. A partir deste fato surge a necessidade constante de aprimoramento das técnicas anestésicas e de monitoração, visando maior segurança e conforto ao paciente que necessita passar por procedimentos anestésicos cirúrgicos (LARSON, 2012).

Alinhado com estas necessidades o médico John S. Lundy em 1926 introduziu o conceito de anestesia balanceada, que incentivava o uso de mais de uma classe farmacológica

em associação sinérgica para a promoção de uma anestesia geral mais segura e estável, sob a ótica de que, ao se reduzir a dose individual de cada fármaco o aparecimento de efeitos indesejados será menor, assim como a cooperação entre as diferentes drogas empregadas irá promover mais efeitos desejáveis e conforto ao paciente (LARSON, 2012; BROWN, 2018).

O conceito da anestesia balanceada defendia a utilização de um fármaco analgésico intravenoso, bloqueadores neuromusculares e anestésicos gerais (hipnóticos) em associação, visando o estabelecimento dos cinco pilares desejados em uma boa anestesia. Devido ao conhecimento médico da época, a analgesia era fornecida basicamente com medicamentos da classe dos opioides, sendo outros fármacos e técnicas analgésicas, deixadas apenas para situações especiais. Embora tenha sido um avanço no combate da dor, atualmente esta técnica não é aceita como a melhor abordagem para promoção do controle algico (KOEPEKE, 2018).

Os opioides sustentaram o pilar da analgesia cirúrgica quase que exclusivamente por décadas, pelo fato de serem a classe farmacológica mais potente do ponto de vista de controle da dor, por exercerem pouca perturbação da estabilidade cardiovascular e promoverem uma depressão acentuada do sistema nervoso simpático. Apesar destas qualidades, tal classe usada isoladamente não contempla um controle abrangente sobre os mecanismos de formação da dor e promove uma série de efeitos colaterais indesejados quando administradas em altas doses ou em regimes inadequados (KOEPEKE, 2018).

À medida que a compreensão da fisiologia da dor foi sendo aperfeiçoada, e apesar de não ser integralmente compreendida pela comunidade científica, seus papéis fisiológicos e patológicos se tornaram evidentes, assim como seus efeitos prejudiciais ao organismo. Com uma nova e crescente carga de conhecimento tornou-se necessária a elaboração de um novo conceito sobre o tratamento da dor, que oferecesse uma abordagem mais ampla e eficaz no seu controle, evitando os desdobramentos negativos na fisiologia e psique dos pacientes. Sob essas circunstâncias surgiu o conceito de analgesia multimodal (MENCALHA, 2019).

Analgesia multimodal se refere ao conjunto de técnicas e práticas, farmacológicas ou não, que visam o controle mais abrangente possível das diferentes vias fisiológicas que originam a dor no organismo (GRUEN et al, 2022).

## 4.2 Fisiologia da dor

Para que se possa empregar de maneira racional a abordagem multimodal, é necessário o entendimento acerca de alguns pontos chave sobre a dor, sendo esta descrita como uma experiência sensorial desagradável associada a uma lesão real ou potencial. A dor, portanto, é a percepção do estímulo nocivo (ou nociceptivo) pelo cérebro e envolve componentes sensoriais e emocionais (MATHEWS et al., 2014).

Nociceção é o nome dado para a condução do estímulo nocivo, por meio de neurônios aferentes/sensitivos até o sistema nervoso central (SNC), sendo que, tais estímulos são captados por terminações livres destes neurônios, os quais são sensíveis a possíveis danos teciduais (químicos, físicos ou térmicos), os chamados nociceptores. As vias dolorosas são divididas didaticamente em quatro etapas: transdução, transmissão, modulação e percepção. Estas em conjunto formam o sistema nociceptivo (MONTIANI-FERREIRA, 2013).

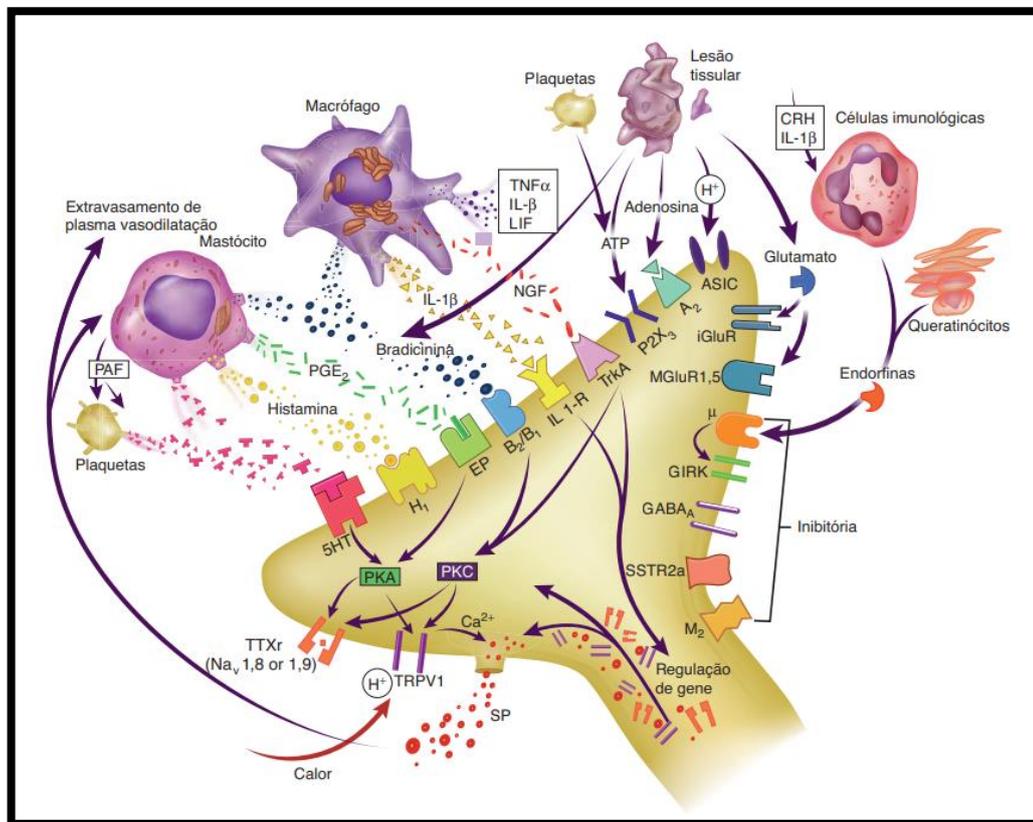
Entende-se como transdução a transformação do estímulo (químico, físico ou térmico) em atividade elétrica no nociceptor, que a partir deste é conduzida por meio dos prolongamentos dos neurônios até o SNC pelo processo denominado transmissão (MARTINS, 2019).

Cada lesão tecidual, de origem cirúrgica ou não, induz à liberação local de numerosos mediadores inflamatórios, os quais são liberados diretamente pelas células lesadas ou indiretamente por células de defesa adjacentes, e estes entram na circulação e se espalham sistemicamente. Tais mediadores inflamatórios são as principais moléculas algio gênicas que intensificam a sensibilidade do nociceptor ao dano tecidual, e a este fenômeno é dado o nome de sensibilização periférica (BROWN, 2018).

Esta sensibilização neuronal periférica gera uma facilitação para a ocorrência de potenciais de ação nos nociceptores, ou seja, o mesmo estímulo passa a gerar uma informação nociceptiva mais intensa, fenômeno conhecido por hiperalgesia, que é o aumento da sensibilidade a estímulos de dor. O conjunto de mediadores inflamatórios liberados após a lesão tecidual é chamado de “sopa inflamatória” (Figura 9) e trazem consigo os sinais da inflamação: dor, rubor, calor, edema e perda de função (FANTONI, 2012b).

Moléculas como a substância P, glutamato, bradicininas, histamina, fator de crescimento neural, interleucinas, fator de necrose tumoral alfa, potássio, íons hidrogênio dentre outras participam ativamente do processo de sensibilização periférica mediada por danos teciduais (MARTINS, 2019).

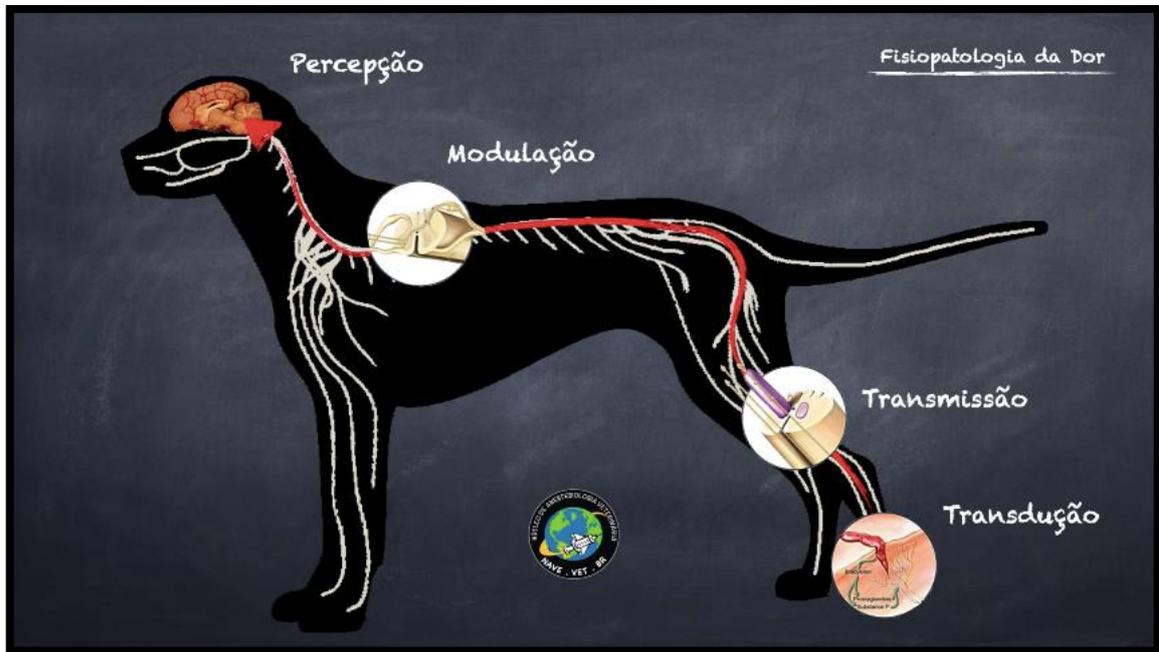
**Figura 9** – Ilustração dos principais elementos moleculares que compõe a “sopa inflamatória” e seus respectivos receptores alvo nos neurônios sensitivos.



Fonte: Adaptado de Stoelting (2016).

Chegando ao componente central do sistema nervoso, mais especificamente no corno dorsal da medula espinhal, este estímulo nocivo será modificado (intensificado ou atenuado) pelo processo de modulação, realizado por interneurônios que compõe os sistemas analgésicos endógenos. A partir da chegada do estímulo à medula espinhal, este será encaminhado através de outro neurônio às diversas estruturas superiores, chegando ao córtex cerebral sensorial, para então ocorrer a percepção da sensação dolorosa (MONTIANI- FERREIRA, 2013) (Figura 10).

**Figura 10** – Ilustração que aborda de maneira simplificada as vias da dor.



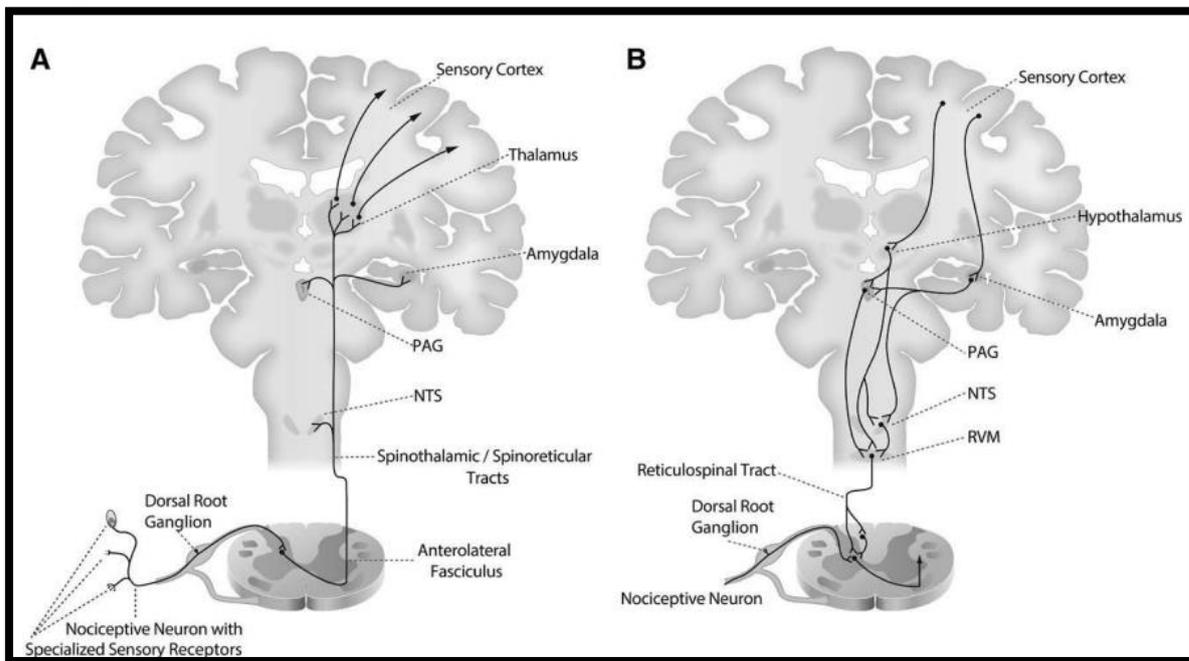
Fonte: Núcleo de Anestesiologia Veterinária (NAVE, 2020).

Neste contexto, é importante salientar a existência das vias ascendentes e descendentes do sistema nociceptivo (Figura 11). A via nociceptiva ascendente transmite os impulsos nocivos desde a periferia (nociceptor), passando pela medula espinhal, e nela percorrendo os tratos (conjunto de fibras nervosas) espinotalâmico, espinoreticular e espinomesencefálico para chegar a estruturas superiores como o tronco encefálico (núcleo do trato solitário e formação reticular), mesencéfalo (substância cinzenta periaquedutal), a amígdala, tálamo e finalmente ao córtex cerebral, onde o estímulo nocivo será percebido conscientemente como dor (PISERA, 2005).

Por sua vez, a via nociceptiva descendente, transmite informações relacionadas ao sistema de analgesia endógena e comanda a modulação dolorosa. O estímulo modulatório parte do córtex sensorial cerebral e vai até o hipotálamo e a amígdala. Nestes dois locais são estabelecidas sinapses com a substância cinzenta periaquedutal no mesencéfalo, com o trato do núcleo solitário e formação reticular do tronco encefálico, a partir destes pontos a informação modulatória segue via trato reticuloespinhal para o corno dorsal da medula espinhal. Nesta porção da medula são estabelecidas sinapses locais para a modulação (aumento ou diminuição)

da intensidade com que os estímulos provenientes da via ascendente chegam ao cérebro, em consequência a essa estimulação ou inibição neuronal ocorrerá a alteração do nível de dor que será percebido (BROWN, 2018).

**Figura 11** – Representação simplificada das vias ascendente (A) e descendente (B) do sistema nociceptivo.



Fonte: Adaptado de Brown (2018).

A nociceção e a dor causam complexas respostas neuroendócrinas e metabólicas, que de maneira geral exacerbam a atuação do sistema nervoso autônomo simpático, aumentando o nível de excitação do SNC e os níveis de catecolaminas e cortisol circulantes, originando efeitos secundários destas moléculas no organismo (PISERA, 2005).

O principal destino do estímulo nociceptivo é o SNC, e através dele, o organismo reage contra tais estímulos. A dor promove respostas reflexas que resultam no aumento do tônus simpático, vasoconstrição, aumento da resistência vascular sistêmica, aumento da frequência e do débito cardíaco, aumento do consumo de oxigênio pelo miocárdio, diminuição dos tônus gastrointestinal e urinário, além de aumentar o tônus musculoesquelético (KLAUMANN, 2008).

A resposta endócrina estimula o aumento da secreção dos hormônios do crescimento, adrenocorticotrófico, antidiurético, cortisol, aldosterona, glucagon e também provê aumento das catecolaminas, renina, angiotensina II e interleucina 1, com concomitante diminuição da

secreção de insulina e testosterona. Estas alterações favorecem um estado catabólico e pró-inflamatório caracterizado por hiperglicemia, aumento do catabolismo proteico, lipólise, retenção renal de água e sódio, com aumento da excreção de potássio e diminuição da taxa de filtração glomerular. A estimulação nociceptiva de centros cerebrais leva à hipoventilação com taquipneia reflexa mediada pelo tronco encefálico e a resposta simpática descrita contribui para aumento da viscosidade sanguínea, aumento do tempo de coagulação, fibrinólise e agregação plaquetária, comprometendo assim a cicatrização de feridas, outro impacto importante é a imunodepressão (KLAUMANN, 2008).

Dentre os efeitos indesejáveis que podem ser avaliados objetivamente em pacientes sob anestesia geral, na presença de nocicepção, destacam-se a ocorrência do aumento da FC e FR, aumento PA sistêmica, aparição de arritmias cardíacas, alteração do padrão respiratório, interferência na ventilação mecânica caso esta esteja sendo empregada, maior consumo de anestésicos gerais, dificuldade em manter o plano anestésico adequadamente com superficialização do paciente durante o estímulo cirúrgico e frequentemente recuperações anestésicas agitadas (BONAFINE, 2005).

A ocorrência de nocicepção durante o estímulo cirúrgico predispõe à maior dificuldade de se tratar a dor após o ato cirúrgico e estabelece uma chance maior da ocorrência de dor crônica persistente pós-operatória. Os efeitos secundários da dor como a hipomotilidade do trato gastrointestinal, náusea, vômitos, inapetência e retardo na cicatrização, além de gerar desconfortos desnecessários ao paciente, também aumentam o tempo de internação e o gasto hospitalar (SHELBY, 2014a).

Como existem múltiplos neurotransmissores e circuitos neurais diferentes nas vias nociceptivas ascendentes e descendentes, existem múltiplos alvos nos quais os agentes farmacológicos antinociceptivos podem agir para interromper o processamento destas informações, com base neste fato se ancora o conceito de analgesia, e por consequência de anestesia multimodal. As vias nociceptivas têm fortes conexões com as vias de excitação no SNC, razão pela qual a administração de agentes analgésicos diminui a excitação e o consumo de anestésicos gerais, além de favorecer a estabilidade do procedimento anestésico (BROWN, 2018).

De modo a integrar as informações acima citadas, será feita uma breve revisão farmacológica acerca dos principais agentes antinociceptivos utilizados em medicina veterinária, no que tange o conceito de anestesia multimodal, com especial destaque para os mecanismos de ação relacionados diretamente à nocicepção e em quais vias da dor seus

respectivos mecanismos exercem efeitos.

### **4.3 Agentes Antinociceptivos**

Em anestesiologia as classes farmacológicas que correspondem aos agentes antinociceptivos mais utilizados na abordagem multimodal são: os opioides, agonistas alfa-2 adrenérgicos, antagonistas dos receptores *N-metil D-Aspartato* (NMDA) como a cetamina, os anti-inflamatórios não esteroidais (AINES) e os anestésicos locais, principalmente a lidocaína.

#### **4.3.1 Opioides**

Os analgésicos opioides são a principal classe de agentes antinociceptivos utilizados na prática anestésica veterinária. Eles têm como alvo, receptores opioides nos níveis do corno dorsal da medula espinhal, do tronco encefálico (na substância cinzenta periaquedutal), amígdala (no sistema límbico), do bulbo rostral ventromedial e no córtex cerebral (BROWN 2018).

Os principais fármacos desta classe usados na estratégia anestésica multimodal são a morfina e a metadona como componente das medicações pré-anestésicas, e o fentanil, sufentanil e remifentanil como analgésicos de uso trans-cirúrgico (SHELBY, 2014b).

A ligação destes fármacos nos seus sítios de ação, sob o ponto de vista da nociceção, promovem basicamente duas ações, a diminuição da entrada de informações aferentes nociceptivas ascendentes na medula espinhal e o aumento da inibição descendente sobre os estímulos nocivos que se direcionam a nível supraespinhal. Estes dois mecanismos contribuem para a diminuição do processamento de informações nociceptivas. Deste modo pode-se dizer que os opioides agem prioritariamente nos processos de transmissão e modulação nociceptivas (BROWN, 2018).

Outro mecanismo de ação que merece destaque é o papel destes fármacos no sistema límbico (presente na amígdala) e nos circuitos colinérgicos do tronco encefálico, diminuindo a percepção cerebral e, portanto, amenizando o componente excitatório e emocional da dor. Devido aos efeitos promovidos, possuem a característica de reduzir o requerimento total de anestésicos gerais (BROWN, 2018).

Sob o aspecto da anestesia multimodal, esta classe farmacológica ainda é muito utilizada, porém de maneira diferente quando comparada com a antiga anestesia balanceada, onde se apresentava em altas doses e como único pilar da analgesia em muitos procedimentos

(KOEPKKE, 2018).

Os efeitos indesejados promovidos pelos opiáceos quase sempre estão relacionados com altas doses e são variados devido à distribuição de receptores opioides em sítios periféricos, espinhais e supraespinhais. Os efeitos de maior preocupação clínica podem incluir depressão respiratória, redução da motilidade gastrointestinal, náusea, vômito, constipação e retenção urinária (FANTONI, 2012c).

#### **4.3.2 Agonistas alfa 2 adrenérgicos**

Na medicina veterinária de pequenos animais, sob a ótica da anestesia multimodal, a principal representante desta classe é a dexmedetomidina, devido a sua alta seletividade quando comparada com os outros fármacos da classe (GRUBB et al., 2020a).

A dexmedetomidina possui efeitos antinociceptivos por meio de dois mecanismos de ação considerados maiores. Proporciona aumento na inibição descendente da transmissão nociceptiva ao estimular interneurônios inibidores que realizam sinapses com neurônios que irão transmitir o impulso no corno dorsal da medula espinhal para estruturas supraespinhais (BROWN, 2018). É relatado também efeito antinociceptivo periférico atribuído a dexmedetomidina, relacionado à ativação de receptores alfa 2-A que estão presentes nas terminações pré-sinápticas das fibras simpáticas, diminuindo a liberação de noradrenalina e por consequência de outros neurotransmissores excitatórios na fenda sináptica (AZEVEDO, 2016).

Os efeitos sedativos e simpatolíticos a ela atribuídos se devem a sua ligação em duas regiões do tronco encefálico, denominadas *locus coeruleus* e bulbo rostral ventromedial, que são importantes zonas de disparo simpático no SNC, as quais são inibidas pela ligação do fármaco devido à redução de liberação do neurotransmissor noradrenalina (RANKIN, 2017).

A dexmedetomidina proporciona diminuição da liberação da noradrenalina no hipotálamo desinibindo projeções GABAérgicas para os principais núcleos de excitação no mesencéfalo e ponte, levando à redução da excitação (BROWN, 2018).

Em consequência dos seus distintos mecanismos de ação, a dexmedetomidina possui efeito simpatolítico, redutor da necessidade de anestésicos gerais, potencializa a analgesia opioidérgica e de outros fármacos, além dos seus próprios efeitos analgésicos. Este fármaco atua majoritariamente nas vias nociceptivas correspondentes à modulação e percepção dolorosa (PAN et al., 2021).

Dentre os principais efeitos colaterais causados por esta droga estão a hiperglicemia, hipertensão arterial causada por uma intensa vasoconstrição periférica, bradicardia reflexa ao aumento de pressão e redução do volume sistólico, que em alguns casos pode chegar ao redor

de 50%. O uso de doses moderadas, inseridas no contexto multimodal, minimiza a ocorrência de efeitos colaterais intensos, aumentando a segurança do fármaco (PAN et al.,2021).

#### **4.3.3 Antagonistas dos receptores *N-metil D-Aspartato***

A cetamina tem como seu principal mecanismo de ação antinociceptivo gerar antagonismo em receptores N-metil-d-aspartato (NMDA), que estão presentes em neurônios da medula espinhal e estruturas supraespinhais. A ativação destes receptores está associada a processos de sensibilização central, que por sua vez está intimamente relacionado com a ocorrência de dor crônica (AZEVEDO, 2016).

Estes receptores são ativados pela presença do glutamato, neurotransmissor excitatório que é liberado em neurônios periféricos nociceptivos aferentes no corno dorsal da medula espinhal assim como por neurônios localizados no tronco encefálico quando estes sofrem estimulação nociceptiva (BROWN, 2018).

De acordo com as dosagens empregadas a cetamina tem funções antinociceptivas distintas, em doses menores ela possui poder antihiperálgico, já em dosagens maiores possui também características analgésicas. O principal benefício da cetamina na abordagem multimodal é a correção e prevenção de fenômenos amplificadores da dor, como a hiperálgia e a sensibilização central (KAKA et al., 2018).

Ressalta-se que o papel da cetamina dentro da abordagem multimodal normalmente desempenha a função de um adjuvante, e não como um anestésico dissociativo. É empregada em doses menores que as anestésicas, com intuito antihiperálgico e antialodínico. Devido a esta nova maneira de utilização, em doses visando apenas efeitos antinociceptivos, seja em bolus simples ou seguida por infusão contínua, a cetamina praticamente não altera a hemodinâmica do paciente e pode apresentar efeitos poupadores de opioides em até 40% (AZEVEDO, 2016).

Em pacientes cirúrgicos com dor prévia e indícios de sensibilização central, o uso de cetamina pode ser uma alternativa interessante afim de evitar um controle álgico ainda mais complicado durante a cirurgia e o pós-operatório. Este fármaco, dentro da analgesia e anestesia multimodal exerce função antinociceptiva na via de modulação da dor (KLAUMANN, 2008).

#### **4.3.4 Anti-inflamatórios Não Esteroidais (AINEs)**

Certamente os AINEs são a classe farmacológica mais utilizada para controle da dor em

medicina veterinária pelo fato de não promoverem sedação, por possuírem mecanismos de ação e dados acerca de seus efeitos colaterais e segurança bem elucidados. Esta classe farmacológica atua na inibição das ciclo-oxigenases, enzimas que participam do processo inflamatório sintetizando uma série de moléculas, dentre elas as prostaglandinas (HANSON, 2010). Uma das principais substâncias algio gênicas liberadas mediante estímulo nocivo ou dano tecidual são as prostaglandinas (MARTINS, 2019).

A inflamação é um mecanismo de resposta frente a estímulos nociceptivos variados, e tem por finalidade a manutenção da homeostase e a resolução de danos ocorridos, entretanto, uma resposta intensa ou muito persistente pode acontecer de acordo com a magnitude do dano causado, do quadro clínico e imunológico do paciente, originando situações onde a reação inflamatória é desmedida e prejudicial ao paciente. Sendo assim, torna-se oportuno o emprego de fármacos anti-inflamatórios no combate da dor. Os AINEs mais utilizados na medicina veterinária atual são o meloxicam, carprofeno, firocoxibe, mavacoxibe e robenacoxibe, sendo os três últimos considerados fármacos seletivos para a enzima ciclo-oxigenase do tipo 2 (MENCALHA, 2019).

Os AINEs são amplamente utilizados para controle de vários tipos de dor. Embora seu efeito principal seja a mitigação do processo inflamatório, pela diminuição da formação de prostaglandinas e por consequência a redução da sensibilização periférica dos nociceptores, eles também inibem a ciclo-oxigenase (COX) dentro do corno dorsal da medula espinhal e, portanto, também são considerados como tendo efeitos analgésicos de ação central. Portanto, pode-se considerar que seus principais alvos de ação no sistema nociceptivo são a transdução e modulação (LAMONT, 2008).

#### **4.3.5 Anestésicos Locais**

Os anestésicos locais são fármacos que se ligam de maneira reversível aos canais de sódio dos neurônios. Os representantes desta classe farmacológica estabilizam a membrana celular, bloqueando a geração de potenciais de ação por alterar a conformação dos canais de sódio. Os anestésicos locais bloqueiam as fibras nociceptivas mielinizadas e não mielinizadas, assim como outras fibras sensoriais e motoras (MATHEWS. et al, 2014).

Os medicamentos anestésicos locais usados no bloqueio local e regional são únicos, pois podem bloquear completamente a transdução e transmissão de sinais de dor (em pacientes conscientes) ou nociceptivos (em pacientes anestesiados), fornecendo assim, analgesia

profunda (GRUBB, 2020b).

O principal uso desta classe de medicamentos consiste na realização de bloqueios de nervos ou de segmentos da medula espinhal, através de técnicas de anestesia local e locorreional. Porém, exclusivamente a lidocaína, tem uso intravenoso indicado também para tratamento de arritmias e controle nociceptivo cirúrgico, assim como em protocolos para tratamento de dores de difícil resolução e crônicas (OTERO, 2018).

Apesar de serem muitos os fármacos utilizados para este fim, se emprega mais comumente na medicina veterinária a lidocaína, bupivacaína e ropivacaína, em apresentações contendo ou não vasoconstritores (GRUBB, 2020a).

Por gerar analgesia profunda e terem margem de segurança alta, esta classe de medicamentos é recomendada como parte do protocolo analgésico multimodal na maioria dos pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos ou a lesões traumáticas, onde a realização de técnicas de anestesia local ou regional é possível (GRUBB, 2020b).

Quando associado dentro de um protocolo multimodal, os indicadores nociceptivos intra-operatórios como a FC, FR e alterações na PA, no momento de um estímulo nociceptivo, são mais baixos em pacientes que recebem anestesia local ou regional juntamente com analgésicos administrados sistemicamente, quando comparados a pacientes que recebem apenas analgésicos sistêmicos. Os indicadores de dor pós-operatória também se mostram reduzidos quando o uso de bloqueios nervosos é instituído no protocolo anestésico (GRUBB, 2020b).

Além de promover um controle algico extremamente desejável, o uso de técnicas de anestesia local e regional, proporciona grandes reduções no requerimento de anestésicos gerais e analgésicos sistêmicos. Em razão da ausência ou da baixa estimulação nociceptiva periférica os componentes centrais das vias nociceptivas e das vias de excitação permanecem menos alterados, facilitando a manutenção do plano anestésico com menores doses de hipnóticos (GRUBB, 2020b).

O uso por via intravenosa do anestésico local lidocaína possui fortes evidências em relação a seus efeitos redutores de anestésicos gerais e de analgésicos opioides, porém poucos mecanismos de ação diferentes são elucidados e vários outros permanecem como hipóteses a serem provadas em estudos futuros (ESTEBE, 2017).

Muito provavelmente o mecanismo de ação como bloqueador dos canais de sódio não é a explicação de todos os efeitos intravenosos da lidocaína, visto que as concentrações plasmáticas alcançadas por esta via nas doses preconizadas não favorecem o bloqueio em massa

deste tipo de receptores (BROWN, 2018).

A lidocaína possui propriedades anti-inflamatórias e analgésicas, frequentemente é usada em infusão contínua intravenosa, e por esta via de administração apresenta efeitos redutores sobre a produção de citocinas inflamatórias já evidenciados em algumas espécies como os ratos, coelhos e equinos. (BELLINI, 2016).

Provavelmente a ação preponderante da lidocaína como anti-inflamatório é o bloqueio da ativação dos neutrófilos e sua degranulação, impedindo parte importante do processo inflamatório de tecidos lesados e conseqüentemente reduzindo a intensidade dos estímulos nociceptivos periféricos atuando sobre a transdução (BROWN, 2018).

Outras hipóteses para contribuições antinociceptivas da lidocaína venosa é o bloqueio de receptores N-metil-D-aspartato (NMDA), dos receptores de sódio e de glicina dos neurônios do sistema de excitação do tronco encefálico e na amígdala, gerando efeitos sedativos, podendo-se concluir que a lidocaína atua sobre a transmissão nociceptiva (BROWN, 2018).

A infusão de lidocaína no contexto multimodal e dentro das doses recomendadas pela literatura (de até 3 mg/kg/hora), exerce efeitos cardiovasculares mínimos em cães e equinos e é considerada como um adjuvante analgésico. (BELLINI, 2016).

Com relação à segurança do fármaco, a lidocaína é amplamente relatada como um fármaco seguro e com baixos efeitos hemodinâmicos e neurológicos quando utilizada dentro das doses preconizadas, e a infusão pode ser mantida em seres humanos, com segurança, por mais de vinte e quatro horas (AZEVEDO, 2016). Parece ser prudente evitar a infusão de lidocaína por mais de doze horas em cães, na espécie felina ainda não existem evidências que indiquem um benefício superior aos possíveis efeitos colaterais. Portanto, não há indicação para fins analgésicos da utilização de infusão contínua de lidocaína nesta espécie (MACDOUGALL et al., 2009).

As doses frequentemente utilizadas em cães para infusão intravenosa (de até 50 µg/kg/minuto) são bastante seguras em relação à toxicidade, que está entre 15,3 e 22 mg/kg administrados de maneira rápida intravenosa (OTERO, 2018).

Efeitos indesejáveis provenientes da infusão contínua de lidocaína em altas doses (75µ/kg/minuto e 100µ/kg/minuto) incluem náusea, vômitos, ataxia e diminuição discreta da frequência respiratória e foram notados em cães acordados que permaneceram em infusão por mais de duas horas, sendo que na maioria dos indivíduos estudados o início do aparecimento destes efeitos foi após quatro horas de infusão. Na mensuração de pressão arterial média e frequência cardíaca, mesmo em altas doses por até doze horas de infusão não foram detectadas

alterações preocupantes. (MACDOUGALL, et al. 2009)

#### **4.4 Considerações a respeito da anestesia multimodal**

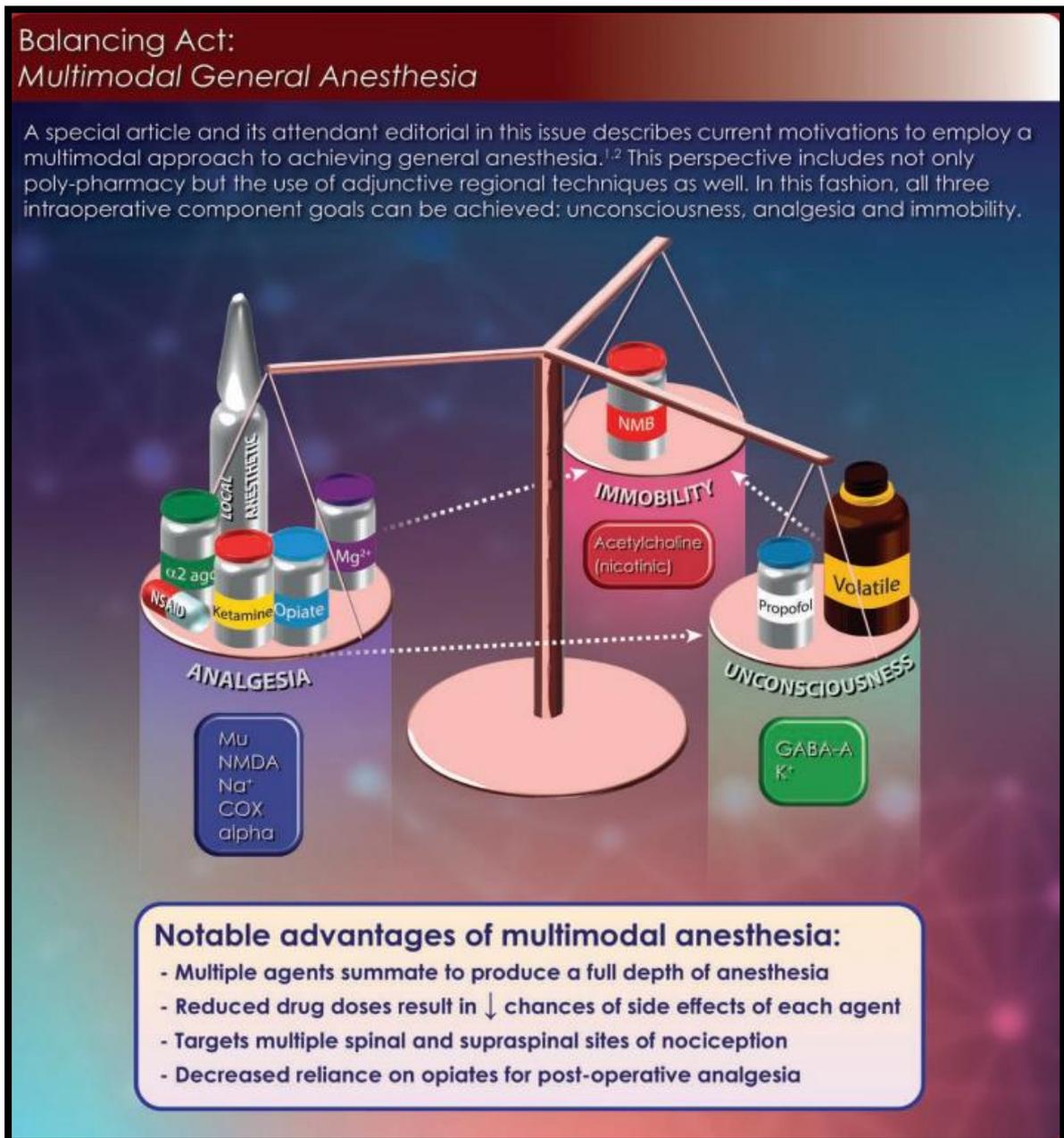
Os efeitos colaterais indesejáveis dos opioides e os fenômenos sociais e de saúde pública, como exemplo a epidemia de vício em opioides que hoje ocorre nos Estados Unidos, são grandes catalisadores desta mudança de paradigmas acerca do tratamento da dor, seja na esfera clínica ou cirúrgica. A necessidade em se reduzir o uso de analgésicos opioides promoveu a realização de milhares de trabalhos científicos para elucidar novas ferramentas e estratégias no combate aos mais variados tipos de dor. Sob o ponto de vista farmacológico, o arsenal terapêutico do anestesista não mudou muito nas últimas décadas, porém a maneira de utilização destas drogas sim. A abordagem multimodal da anestesia e analgesia promoveram uma inversão de valores em relação a quais fármacos devem ser usados como primeira linha no combate a dor (Figura 12). Não se trata da exclusão dos fármacos opioides, mas sim em seu uso integrado e otimizado a outras terapias, sempre com o benefício do paciente como propósito maior (KOEPEKE, 2018). Um esquema da abordagem farmacológica multimodal em anestesia pode ser visualizado na Figura 13.

**Figura 12** – Figura comparativa entre a antiga e a nova maneira de abordar a dor aguda farmacologicamente.



Fonte: Adaptado de Koepke (2018).

**Figura 13** – Infográfico representando os componentes farmacológicos atualmente utilizados na prática anestésica multimodal.



Fonte: Adaptado de International Anesthesia Research Society (2018).

## **5. RELATO DE DOIS CASOS CIRÚRGICOS COM O EMPREGO DA ABORDAGEM ANESTÉSICA MULTIMODAL**

### **5.1 Caso clínico 1: protocolo anestésico multimodal utilizado para a realização de Ovariectomia por técnica de videocirurgia em cadela.**

O presente relato de caso refere-se a uma cadela, com três anos de idade, 22 kg, da raça Border Collie, que foi atendida para consulta de acompanhamento semestral no Hospital Veterinário Inova no dia 07/07/2022.

Durante a consulta, os tutores demonstraram o interesse em castrar o animal, pois tinham outros cães contactantes e queriam evitar a reprodução dos mesmos. Foi realizado exame físico completo, que não evidenciou nenhuma condição adversa à saúde da cadela, também foi coletado amostras de sangue para a realização dos seguintes exames pré-operatórios: eritrograma, leucograma, trombograma, proteínas plásmaticas e suas frações e testes de função renal (creatinina e ureia). Ainda no primeiro encontro, os tutores conversaram com o médico veterinário responsável a respeito das opções cirúrgicas e optaram por realizar o procedimento de castração através de uma técnica cirúrgica guiada por vídeo.

No dia 08/07/2022 o animal foi conduzido ao hospital para a realização de eletrocardiograma e ecodopplercardiograma. No dia 09/07/2022 os resultados de todos os exames realizados foram disponibilizados e não indicaram nenhuma alteração, atestando condições positivas para a realização da cirurgia. A partir da avaliação física e dos exames laboratoriais categorizou-se a cadela como um paciente ASA 1. Sendo assim, a cirurgia foi marcada para o dia 11/07/2022.

No dia da cirurgia a cadela foi entregue pelos tutores com seis horas de jejum sólido e até então uma hora jejum hídrico, assim que foi trazida ao consultório anexo ao centro cirúrgico para a realização da MPA e tricotomias pertinentes, assim como para o estabelecimento de acesso venoso.

A paciente era dócil, porém bastante agitada, não permitindo a manipulação de maneira fácil. A MPA empregada consistiu na associação de 2 µg/kg de Dexmedetomidina, 0,1 mg/kg de Metadona, 2 mg/kg de cetamina e 0,05 mg/kg de midazolam administrados pela via intramuscular em única aplicação.

Passados cerca de 10 minutos a cadela se mostrava alheia ao ambiente, permitindo com maior facilidade a realização do acesso venoso, da tricotomia e posteriormente da pré-

oxigenação em máscara.

A indução anestésica ocorreu após 5 minutos de pré-oxigenação. O protocolo instituído foi 2 mg/kg de lidocaína em bolus rápido associado a 2 mg/kg de propofol administrados em 2 minutos, a intubação ocorreu sem intercorrências e o tubo endotraqueal escolhido foi o de tamanho 9.

A manutenção anestésica foi executada com gás halogenado isoflurano associado a infusões de soluções contendo lidocaína (50 µg/kg/minuto), dexmedetomidina (1 µg/kg/hora) e cetamina (10 µg/kg/minuto), todas diluídas em solução salina 0,9% e administradas de maneira individual através de bombas de infusão. A fluidoterapia intraoperatória foi mantida exclusivamente com as diferentes infusões farmacológicas, que forneceram ao todo 3 mL/kg/hora de solução salina.

O fornecimento de anestésico inalatório isoflurano permaneceu entre 0,6% e 0,8% durante toda a cirurgia. Previamente ao início da cirurgia, foram realizados bloqueios infiltrativos nas áreas de incisão para a passagem dos portais, com utilização do anestésico local bupivacaína sem vasoconstritor na concentração de 5 mg/mL na dose de 2 mg/kg totais distribuídos entre os bloqueios.

A monitoração anestésica consistiu no uso do eletrocardiograma, oxímetro de pulso, capnógrafo, termômetro esofágico e na mensuração da pressão arterial invasiva, sendo que a artéria puncionada foi digital dorsal direita, além da avaliação dos planos de Guedel.

Durante toda a cirurgia, que durou cerca de quarenta minutos, não houve nenhum indício de respostas ao estímulo cirúrgico ou algum tipo de distúrbio hemodinâmico.

Diante da comunicação de que a cirurgia havia acabado por parte do cirurgião, foi realizado de maneira intravenosa a aplicação lenta de 25 mg/kg de dipirona e 0,1 mg/kg de meloxicam e o fornecimento de anestésico inalatório juntamente das infusões contínuas foram interrompidos.

A extubação ocorreu seis minutos após a interrupção do fornecimento dos anestésicos e sedativos, poucos minutos depois o animal recobrou a consciência e manteve-se tranquilo, sem sinais de excitação ou dor quando realizada a palpação da ferida cirúrgica e logo foi encaminhado à internação. Devido à natureza pouco invasiva do procedimento o animal manteve-se normotérmico por todo o período perioperatório, não sendo necessário o uso do insuflador de ar quente.

Uma hora após o término da cirurgia o paciente já se encontrava completamente desperto, ingerindo toda a ração oferecida pela equipe da internação. Após cerca de três horas

do fim do procedimento, o animal recebeu alta médica andando e plenamente acordado. Não foram passadas medicações para uso doméstico pós-operatório, no retorno do paciente ao consultório, dia 18/07/2022, não foi relatado pelos tutores nenhum tipo de alteração comportamental que pudesse sugerir a ocorrência de dor pós-operatória, em nenhum dos dias após a cirurgia.

## **Discussão**

A abreviação do jejum hídrico e sólido traz benefícios ao paciente ao evitar complicações gastroesofágicas, como o refluxo esofágico além de náuseas e vômitos no período pós-operatório. Para cães adultos e saudáveis pode-se abrir mão do jejum hídrico e manter o jejum sólido com duração de quatro a seis horas (GRUBB et al., 2020).

Na elaboração da medicação pré-anestésica um nível de ansiólise e sedação moderada foram alcançados, além da analgesia prévia à estimulação nociceptiva cirúrgica, através de uma combinação de fármacos que se enquadram no contexto multimodal. A analgesia eficaz em todo o perioperatório é um componente integral da saúde e bem-estar do paciente. A analgesia tem inúmeras vantagens como um componente da anestesia geral. Além disso, um protocolo equilibrado inclui fornecimento de analgesia prévia ao estímulo cirúrgico (preventiva), e que seja mantida por uma duração apropriada para o tipo/grau de dor. A administração preventiva de drogas analgésicas diminui as exigências intra e pós-operatórias de analgésicos (GRUBB et al., 2020a).

Na indução anestésica, além do propofol, realizou-se o bólus venoso de lidocaína, que somada aos fármacos realizados na MPA, garantiram a ausência de resposta autonômica à passagem do traqueotubo sem grandes alterações hemodinâmicas. A intubação orotraqueal realizada ocorreu sem nenhuma intercorrência. As doses de cetamina, dexmedetomidina e lidocaína empregadas na MPA e indução, além de cumprirem seus propósitos imediatos, serviram como dose de carga para a manutenção adequada das infusões farmacológicas durante o momento operatório (GRUBB et al., 2020a).

O consumo de isoflurano intraoperatório mostrou-se entre 0,6 e 0,8%, sendo que a CAM estipulada para caninos é em torno de 1,4% (OLIVA, 2010).

Além disso, foi realizado bloqueio local infiltrativo, com intuito de suprimir impulsos nociceptivos da região a ser incisada, protocolo que deve ser utilizado sempre que possível (GRUBB, 2020b).

Devido ao emprego de analgesia preventiva e uso de diversos agentes antinociceptivos diferentes como a cetamina, dexmedetomidina, metadona, bupivacaína, lidocaína, meloxicam e dipirona, pode-se dizer que este protocolo anestésico foi abrangente no controle das vias da dor, configurando-o como protocolo multimodal.

A ovariectomia consiste na retirada dos ovários, através de pequenas incisões realizadas no abdome do animal. Estas pequenas incisões servem de porta de entrada para utensílios denominados portais, que estruturam uma passagem hermética para a câmara e as pinças que serão utilizadas na cirurgia. O abdome é insuflado com dióxido de carbono para que seja possível a visualização das estruturas (SANTOS et al., 2020). A retirada dos ovários foi realizada com um equipamento chamado AESCULAP® Caiman®, da marca Bbraun®, que é um selador bipolar de vasos, funciona cortando e cauterizando ao mesmo tempo, minimizando o sangramento das incisões realizadas em vasos sanguíneos e outros tecidos.

A videocirurgia é um recurso que proporciona cirurgias minimamente invasivas e a diminuição do trauma cirúrgico, risco de infecção, tempo de recuperação e ocorrência de dor pós-operatória persistente (SANTOS et al., 2020). Portanto, pode ser pensada como um fator contribuinte, dentro dos recursos não farmacológicos, para a abordagem multimodal de controle algico.

## **5.2 Caso clínico 2: protocolo anestésico multimodal realizado em cadela submetida a cirurgia de colecistectomia.**

Este relato de caso refere-se a uma cadela da raça Schnauzer, de sete anos e com 6,4 kg, que foi encaminhada no dia 04/06/2022 ao setor de cirurgia veterinária do HV-UFMG por um colega veterinário atuante na iniciativa privada. O animal apresentava quadro de mucocele biliar compatível com a indicação cirúrgica para o procedimento de colecistectomia (remoção da vesícula biliar), que foi marcada para o dia 06/06/2022.

A cadela se apresentava clinicamente com quadro de vômitos recorrentes, hiporexia relatada na última semana com evolução para anorexia nas últimas vinte e quatro horas prévias à cirurgia, além disso apresentava tremores e dor à palpação abdominal.

A paciente deu entrada no HV-UFMG com exames ultrassonográficos já realizados em instituição externa e que confirmavam a presença de mucocele biliar, assim como exames sanguíneos que indicavam altas concentrações de triglicerídeos e colesterol. Para que fosse

realizada a cirurgia os exames de risco cirúrgico foram realizados no hospital da universidade, assim como o eletrocardiograma e ecodopplercardiograma. Foram encontrados aumentos nos exames de tempo de protrombina e tempo de tromboplastina parcial ativadas, indicando um possível distúrbio na hemostasia e aumento do hematócrito. O ecodopplercardiograma também se mostrou alterado, indicando doença degenerativa valvar mitral em estágio inicial (B1), sem consequências hemodinâmicas aparentes.

Ao ser examinada na sala de preparo, anterior à cirurgia, a cadela estava apática, porém os parâmetros aferidos (FC, FR, TPC, TR e PAS por método doppler) estavam dentro da faixa de normalidade esperada, as mucosas orais estavam normocoradas e a glicemia estava 87 miligramas por decilitro de sangue.

De acordo com a avaliação física e os exames laboratoriais a paciente foi classificada como ASA 2.

O protocolo instituído para a MPA foi uma aplicação intramuscular de morfina, na dose de 0,3 mg/kg, e após quinze minutos de espera foi realizada a tricotomia da região cirúrgica e dos membros torácicos para estabelecimento de acesso venoso e arterial. Após o estabelecimento do acesso venoso com cateter 22 gauges no membro torácico esquerdo, ela foi encaminhada ao centro cirúrgico.

O protocolo de indução foi elaborado com a aplicação intravenosa de três fármacos distintos na seguinte ordem: fentanil 2,5 µg/kg, cetamina 1 mg/kg seguidos por propofol na dose de 3 mg/kg titulado. A intubação oro-traqueal ocorreu de maneira fácil e sem intercorrências, sendo um tubo endotraqueal tamanho 6.5 o escolhido. O animal foi acoplado ao sistema circular valvular do aparelho de anestesia e foi iniciada a administração de sevoflurano a 2% para a manutenção da anestesia naquele momento. A CAM do sevoflurano em cães é estimada em 2,4% (OLIVA, 2010).

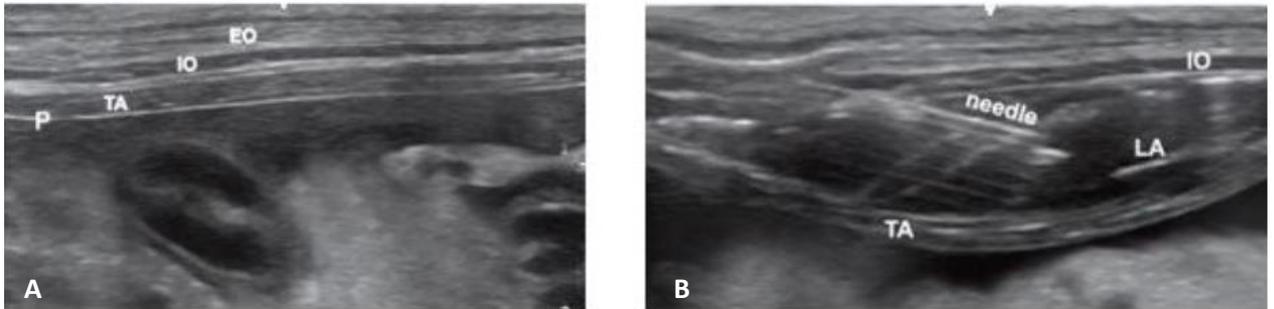
A paciente foi monitorada através dos planos de Guedel e com um monitor multiparamétrico contendo os seguintes dados de monitoração: eletrocardiograma, oxímetria de pulso, capnografia, temperatura esofágica e pressão arterial invasiva. A partir dos primeiros vinte minutos de anestesia foi instituída ventilação mecânica controlada por pressão até o final do procedimento.

Anterior ao início da cirurgia foram iniciadas infusões contínuas de fentanil 5 µg/kg/hora e cetamina 10 µg/kg/minuto. Foi executada com auxílio do ultrassom a técnica de bloqueio locorreional TAP Block (bloqueio do plano transversal do abdome) bilateralmente, utilizando bupivacaína sem vasoconstritor a 0,25% em uma dose de 2 mg/kg total distribuídas

em quatro pontos.

O TAP Block fornece insensibilização da pele, musculatura e peritônio parietal da parede abdominal. Depositou-se o anestésico local, com o auxílio de uma probe de ultrassom linear de alta frequência, na fáscia muscular situada entre o músculo oblíquo interno e transverso do abdome. Em situações onde a anestesia peridural é contraindicada, como nas coagulopatias, esta técnica promove grande conforto com maior segurança (COTA, 2020) (Figura 14).

**Figura 14** - Visualização das camadas musculares da parede abdominal de um cão, por meio de ultrasonografia convencional, demonstrando uma das técnicas envolvidas no bloqueio local. A) Imagem obtida anterior à infiltração anestésica. Músculo oblíquo externo do abdome (EO); músculo oblíquo interno do abdome (IO); músculo transverso do abdome (TA); lâmina parietal do peritônio (P). B) Imagem obtida após a infiltração do anestésico local (LA), sendo visível a separação entre as fâscias dos músculos oblíquo interno (IO) e transverso do abdome (TA).

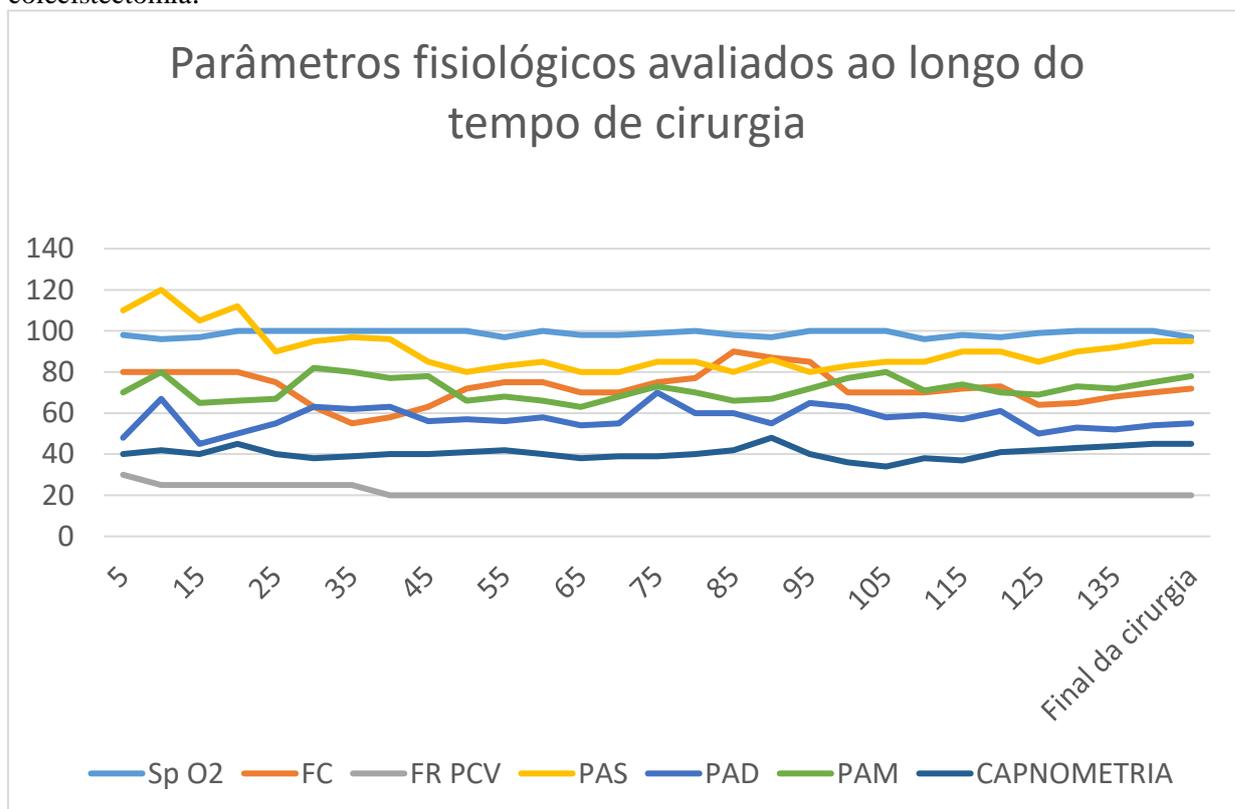


Fonte: Adaptado de Cota (2020).

A infusão de fentanil foi aumentada para 7,5 µg/kg/hora após meia hora do início da anestesia geral e permaneceu nesta taxa por uma hora, após foi diminuída pela metade, permanecendo até o final do procedimento. O sevoflurano permaneceu entre 2 e 3% durante a cirurgia, de acordo com a necessidade para manter um plano anestésico cirúrgico adequado. O tempo total desde a indução até o final do procedimento foi de duas horas e quinze minutos.

Nenhum momento de instabilidade hemodinâmica foi notado durante todo o período intra-operatório como é possível observar na anotação dos parâmetros da ficha anestésica (Figura 15). Nota-se a ocorrência de hipotermia, sendo que ao final da cirurgia o animal estava com 34,3 °C.

**Figura 15-** Representação gráfica dos parâmetros fisiológicos avaliados durante a cirurgia de colecistectomia.



Fonte: Dados de estágio (2022).

Após o término da cirurgia as infusões foram desligadas, assim como o fornecimento de sevoflurano pelo aparelho de anestesia, sendo administrados meloxicam na dose 0,1 mg/kg subcutâneo e dipirona 25 mg/kg intravenosa. A extubação ocorreu cerca de 10 minutos e a cadela recobrou a consciência de maneira tranquila, os parâmetros vitais aferidos para encaminhar a paciente à internação estavam adequados, sendo que apenas a temperatura se encontrava baixa.

Com o uso do insuflador de ar quente, em cerca de 20 minutos este parâmetro se normalizou e a paciente foi encaminhada à internação para recuperação. Duas horas após a cirurgia o animal já se apresentava alerta em sua baia na internação.

Nos dois primeiros dias após a cirurgia o animal permaneceu internado e recebeu meloxicam SID e dipirona TID nas doses supracitadas. A alimentação fornecida foi ração seca trazida pelo tutor, que foi prontamente aceita pela paciente, três horas após a cirurgia e nos dias subsequentes de internação. Após a avaliação física seriada, foi constatada uma evolução positiva da paciente na internação e ausência de indicativos de dor, sendo concedida a alta médica para recuperação em casa no início do terceiro dia pós-operatório (09/06/2022).

## Discussão

A paciente apresentava-se permissiva à manipulação, além de possuir dor significativa e doença valvar mitral. Devido à associação destes componentes, a escolha da morfina como agente único na MPA foi realizada, pois propicia analgesia e tem baixo comprometimento cardiovascular (FANTONI, 2012c).

A escolha de fármacos indutores como o propofol (hipnótico) associado a dois adjuvantes, fentanil e cetamina, atuando na redução da dose necessária do hipnótico e promovendo antinocicepção, garante maior estabilidade para que a intubação seja realizada adequadamente e atenuar riscos ao paciente (SHELBY, 2014b).

O bloqueio do plano transversal do abdome foi escolhido para esta cirurgia por prover conforto pós-operatório em quadros de dores abdominais, sendo seu uso mais indicado para pacientes com coagulopatias quando comparado com a técnica de anestesia epidural (COTA, 2020).

A utilização do TAP Block promove conforto pós-operatório, muitas vezes pelo mecanismo de relaxamento muscular da parede abdominal e consequente redução da pressão intra-abdominal em situações dolorosas viscerais, além do bloqueio sensitivo da própria parede (COTA, 2020).

O tempo de latência da bupivacaína em bloqueios regionais interfasciais, como no caso do TAP Block, pode ser de até quarenta minutos, muitas vezes sendo necessária a suplementação analgésica durante este período (OTERO, 2018).

A infusão de fentanil teve como objetivo promoção analgesia visceral, e analgesia somática suplementar ao bloqueio regional, além da redução do requerimento de sevoflurano (FANTONI, 2012c).

A administração contínua da cetamina, na dose de 10 µ/kg/minuto, tem propriedades anti-hiperalgésicas e antialodínicas (KAKA, 2018), o que certamente contribuiu para um manejo mais adequado do quadro doloroso em que esta paciente se encontrava, tendo em vista que o quadro de dor provavelmente estava instalado há alguns dias e os mecanismos de sensibilização nociceptiva, causadores de hiperalgesia, já estavam em andamento.

O meloxicam foi usado como agente controlador da dor e inflamação no pós-operatório (HANSON, 2010), pois como se empregou a técnica tradicional para colecistectomia, o trauma cirúrgico foi maior do que em procedimentos guiados por vídeo, o que certamente gerou maior

dano tecidual, manipulação visceral e inflamação tecidual (SANTOS et al., 2020).

A dipirona, apesar de ser estruturalmente considerada um AINE do ponto de vista farmacodinâmico, tem atuações diferenciadas, não exercendo ação anti-inflamatória, apenas como analgésico de ação central, além disso pode ser usada por maior período que os AINEs sem a aparição de efeitos nefrotóxicos e hepatotóxicos (GORNIAK, 2012).

## **6. CONCLUSÕES**

O estágio curricular obrigatório na área de anestesiologia veterinária foi de grande valia para o crescimento profissional e pessoal, sendo uma área em franco desenvolvimento, seja no mercado de trabalho privado quanto para pesquisa e desenvolvimento de novas abordagens anestésicas. Tal vivência propiciou conhecer e acompanhar diversos profissionais experientes com condutas e técnicas variadas, tornando possível aperfeiçoar o conhecimento adquirido ao longo da graduação e visualizar sua aplicação na prática diária veterinária.

Poder acompanhar diferentes realidades, uma em instituição de ensino e outra em uma instituição privada, foi de extrema importância para a formação profissional, instigando a busca ao aperfeiçoamento do conhecimento. A escolha dos locais de estágio foi fundamental para desenvolver as atividades práticas, pelo fato de uma vivência ter ocorrido em um hospital escola com ótima infraestrutura, e outra em um hospital privado, também muito bem estruturado. O convívio com diversos profissionais e colegas da área da medicina veterinária favoreceu o desenvolvimento das habilidades relativas a relações interpessoais e de trabalho em equipe.

Nos dois locais de estágio a maior casuística foi da espécie canina, no HV-UFMG os procedimentos cirúrgicos do sistema geniturinário e da glândula mamária foram os mais presentes, já no HV-Inova as cirurgias que mais ocorreram tiveram relação com afecções digestórias e de órgãos anexos.

A revisão de literatura proposta, sobre a conceituação e entendimento do conceito multimodal aplicado à anestesia proporcionaram um aprendizado mais aprofundado sobre a temática da dor e sua abordagem terapêutica, principalmente com relação aos agentes farmacológicos antinociceptivos.

Os dois casos relatados demonstram na prática o uso dos conceitos expostos na revisão bibliográfica, em um paciente hígido e em outro com comorbidades e doença presente, servindo assim para desmistificar a aplicabilidade da abordagem multimodal, principalmente em relação ao primeiro caso relatado, visto que não foi utilizado nenhum equipamento de alto custo ou de difícil operação para a manutenção anestésica com qualidade de controle nociceptivo.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, A. J. A. História da anestesia *In*: FANTONI, D. T; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em Cães e Gatos**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Roca, 2010. Cap. 01. p. 01-03.
- AZEVEDO, V. M. S. Analgesia Intraoperatória e Pós-Operatória *In*: CARNEIRO, A. F; ALBUQUERQUE, M. A. C; NUNES. R. R. **Bases da Anestesia Venosa**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2016. Cap. 13. p.122-140
- BELLINI, L; SEYMOUR, C. J. Effect of intraoperative constant rate infusion of lidocaine on short-term survival of dogs with septic peritonitis: 75 cases (2007-2011). **Journal of American Veterinary Medical Association**. v, 258, n. 04, p. 422-429 fev. 2016.
- BONAFINE, R. Manifestações Clínicas da Dor em Pequenos Animais. *In*: OTERO, P. E. **Dor, Avaliação e Tratamento em Pequenos Animais**. 1. Ed. São Caetano do Sul – São Paulo: Interbook, 2005. Cap. 06. p. 88-94.
- BROWN, E. N; PAVONE, K. J; NARANJO, M. Multimodal General Anesthesia: Theory and Practice. **Anesthesia Analgesia**. Cleveland, v.127, n.05, p. 1246-1258, nov. 2018.
- CARROLL, G. L. Preparo pré-operatório. *In*: CARROL, G. L. **Anestesia e Analgesia de Pequenos Animais**. Barueri, SP: Manole, 2012. cap. 4, p. 73.
- COTA, H. N; KLAUMANN, P. R. K. Bloqueio do Plano Transverso do Abdomen Guiado por Ultrassom: Revisão de Literatura. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 6, n. 5, p.22821-22850 mai. 2020.
- ESTEBE, J. P. Intravenous Lidocaine. **Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology**. Philadelphia, v. 38, n.4, p. 513-521 dez. 2017.
- FANTONI, D. T. A Ética no Tratamento da Dor *In*: FANTONI, D. T. **Tratamento da Dor na Clínica de Pequenos Animais**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. Cap. 02. p. 07-08. (A)
- FANTONI, D. T; MASTROCINQUE, S. Fisiopatologia da Dor Aguda *In*: FANTONI, D. T. **Tratamento da Dor na Clínica de Pequenos Animais**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. Cap. 05. p. 37-48. (B)
- FANTONI, D. T; GAROFALO, N. A. Fármacos Analgésicos Opióides *In*: FANTONI, D. T. **Tratamento da Dor na Clínica de Pequenos Animais**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. Cap. 11. p. 109-126. (C)
- GRUEN, M. E. et al. 2022 AAHA Pain Management Guidelines for Dogs and Cats. **Journal of American Animal Hospital Association**. Lakewood, v.58, n.05, p.55-76. mar. 2022.
- GORNIK, S. Anti-inflamatórios Não Esteroidais *In*: FANTONI, D. T. **Tratamento da Dor na Clínica de Pequenos Animais**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. Cap. 012. p. 127-136.
- GRUBB, T. et al. 2020 AAHA Anesthesia and Monitoring Guidelines for Dogs and Cats. **Journal of American Animal Hospital Association**. Lakewood, v.56, n.02, p.59-82. mar. 2020. (A)

GRUBB, T; LOBPRISE, H. Local and regional anaesthesia in dogs and cats: Descriptions of specific local and regional techniques. **Veterinary medicine and Science**. Londres, v. 06, n. 02, p. 209-217. mai. 2020. (B)

HANSON, P. D; MADDISON, J. E. Anti-inflamatórios não Esteroidais e agentes condroprotetores In: MADDISON, J. E; PAGE, S. W; CHURCH, D. B. **Farmacologia Clínica de Pequenos Animais**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. Cap. 13. p. 282-304.

INTERNATIONAL ANESTHESIA RESEARCH SOCIETY **Balancing Act: Multimodal General Anesthesia**. nov. 2018 [https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/fulltext/2018/11000/balancing\\_act\\_multimodal\\_general\\_anesthesia.1.aspx](https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/fulltext/2018/11000/balancing_act_multimodal_general_anesthesia.1.aspx)  
Acesso em 03 de set. de 2022

KAKA, U. Et al. Pre-emptive multimodal analgesia with tramadol and ketamine–lidocaine infusion for suppression of central sensitization in a dog model of ovariohysterectomy. **Journal of Pain Research**. Serdang Selangor, v.11, p.743-752. Nov. 2018.

KOEPKE, J. E. et al. The rising tide of opioid use and abuse: the role of the anesthesiologist. **Perioperative Medicine**. Londres, v.07, n.16, p. 01-11, jul. 2018.

KLAUMANN, P. R; WOUK, A. F. P. F; SILLAS, T. Patofisiologia da dor. **Archives of Veterinary Science**. Curitiba, v. 13, n. 1, p.1-12. mai. 2008.

LAMONT, L. A. Multimodal Pain Management in Veterinary Medicine: The Physiologic Basis of Pharmacologic Therapies. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. Charlottetown, v. 38, n. 6, p. 1173-1186. jun.2008

LARSON, M. D. História da Anestesia In: MILLER, R. D; PARDO, M. C. J. **Bases da Anestesia**. 6. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. Cap. 01. p. 03-09.

MATHEWS, K. et al. Guidelines for recognition, assessment and treatment of pain: WSAVA global pain council. **Journal of Small Animal Practice**, Londres, v.55, n.6, p.10-68, jun. 2014.

MARTINS, T. L. Entendendo a dor crônica: Características e Causas In: MENCALHA, R. **Abordagem Clínica da Dor Crônica em Cães e Gatos: Identificação e Tratamentos**. 1.Ed. Curitiba: MedVep, 2019. Cap. 01. p. 19-25.

MACDOUGALL, L. M. et al. Antinociceptive, cardiopulmonary, and sedative effects of five intravenous infusion rates of lidocaine in conscious dogs. **Veterinary Aneesthesia and Analgesia**, v.36, n.5, p. 512-522, set. 2009.

MENCALHA, R; PEREIRA, M. A. A; SOUZA, D. S. Intervenções Farmacológicas em Dor Crônica In: MENCALHA, R. **Abordagem Clínica da Dor Crônica em Cães e Gatos: Identificação e Tratamentos**. 1.Ed. Curitiba: MedVep, 2019. Cap. 11. p. 113-141.

MONTIANI-FERREIRA, F; OLBERTZ, L. Fisiologia do Sistema Nervoso Periférico In: KLAUMANN, P. R; OTERO, P. E. **Anestesia Locorregional em Pequenos Animais**. 1. Ed. São Paulo: Roca, 2013. Cap. 01. p. 1-22.

NAVE VET BR **Fisiopatologia da Dor – Anestesia é o Básico**. Jun. 2020 <https://nave.vet.br/video-aulas/basico/fisiopatologia-da-dor-anestesia-e-o-basico/> Acesso em : 03 de set. de 2022

- OLIVA, V. N. L; FANTONI, D. T. Anestesia Inalatória *In:* FANTONI, D. T; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em Cães e Gatos**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Roca, 2010. Cap. 16. p. 246-258.
- OTERO, P. E. Anestesia Regional: Considerações Gerais. *In:* OTERO, P. E; PORTELA, D. A. **Manual de Anestesia Regional em Animais de Estimação para Bloqueios Guiados por Ultrassonografia e Neuroestimulação**. 1. Ed. São Paulo: Medvet, 2018. Cap. 01. p. 01-41.
- OTERO, P. E. O manejo da Dor e a Medicina Veterinária. *In:* OTERO, P. E. **Dor, Avaliação e Tratamento em Pequenos Animais**. 1. Ed. São Caetano do Sul – São Paulo: Interbook, 2005. Cap. 01. p. 02-05.
- PAN, S. et al. Efficacy and Safety of Dexmedetomidine Premedication in Balanced Anesthesia: A Systematic Review and Meta-Analysis in Dogs. **Animals**. Basel, v. 14, n.11, p. 01-16, nov. 2021.
- PISERA, D. Fisiologia da Dor *In:* OTERO, P. E. **Dor, Avaliação e Tratamento em Pequenos Animais**. 1. Ed. São Caetano do Sul – São Paulo: Interbook, 2005. Cap. 03. p. 30-75.
- RANKIN, D. C. Sedativos e Tranquilizantes *In:* GRIMM, K. A. et al. **Lumb & Jones - Anestesiologia e analgesia em Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017 cap. 01. p. 188-198.
- SHELBY, A. M; MCKUNE, C. M. Anesthetic Process. *In:* SHELBY, A. M; MCKUNE, C. M. **Small Animal Anesthesia Techniques**. 1. Ed. Oxford: Jhon Wiley & Sons, 2014. Cap. 01. p. 01-12. (A)
- SHELBY, A. M; MCKUNE, C. M. Anesthetic drugs and fluids. *In:* SHELBY, A. M; MCKUNE, C. M. **Small Animal Anesthesia Techniques**. 1. Ed. Oxford: Jhon Wiley & Sons, 2014. Cap. 03. p. 39-98. (B)
- SANTOS, I. F. C. Et Al. Videocirurgia em cães e gatos – Revisão de Literatura. **Veterinária e Zootecnia**. v.27. p. 1–16. Mar. 2020 <https://doi.org/10.35172/rvz.2020.v27.456>.
- STOELTING, R. K. et al. Fisiologia da Dor *In:* STOELTING, R. K. et al. **Manual de Farmacologia e Fisiologia na Prática Anestésica**. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. Cap. 06. p.146-156.
- TRANQUILLI, W. J.; GRIMM, K. A. Introdução à Anestesia e à Analgesia: Uso, Definições, História, Conceitos, Classificação e Considerações. *In:* GRIMM, K. A. et al. **Lumb & Jones - Anestesiologia e analgesia em Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. cap. 01. p. 03-09.