



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)
ANESTESIA INTRAVENOSA TOTAL EM CÃES E GATOS ó REVISÃO DE
LITERATURA**

TALYTA ISLY SILVA BARROS

**RECIFE
2019**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)
ANESTESIA INTRAVENOSA TOTAL EM CÃES E GATOS ó REVISÃO DE
LITERATURA**

Trabalho realizado como
exigência parcial para a obtenção
do grau de Bacharel em Medicina
Veterinária, sob orientação do
Prof. Dra. Ana Paula Monteiro
Tenório

**RECIFE
2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

B277r Barros, Talyta Isly Silva.

Relatório de estágio supervisionado (ESO) ó Anestesia
Intravenosa Total em cães e gatos ó revisão de literatura / Talyta
Isly Silva Barros. ó Recife, 2019.

45 f.: il.

Orientador (a): Ana Paula Monteiro Tenório.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) ó Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina
Veterinária, Recife, BR-PE, 2019.

Inclui referências.

1. TIVA 2. HVH 3. FMVZ 4. Infusão I. Tenório, Ana Paula
Monteiro, orient. II. Título

CDD 636.089

DEDICATÓRIA

Aqueles pelos quais todos os esforços valeram a pena, em especial a minha família, pelos laços, cuidados, apoios, vivências, afetos e que eu possa retribuir ao menos em parte todo o investimento, todo amor, carinho, dedicação e confiança que depositaram em mim.

AGRADECIMENTOS

A Deus e Nossa Senhora por me guiar e sempre estar ao meu lado nas melhores e piores horas. Aos meus pais, Fernando e Renize, por todo o apoio, paciência e cuidados comigo. Por sempre me apoiarem em minhas escolhas e por ter ensinado a enfrentar a vida, os valores da amizade, respeito aos outros e generosidade.

A minha irmã, Rayssa, pelo companheirismo, afeto e cumplicidade.

Agradeço aos meus tios, tias e primos, que sempre me incentivaram durante minha vida acadêmica.

Aos meus amigos de turma e vida, Damião, Franciely, Ivaldo, Fabson, Alice, Marquinhos, Almir, Samuel e Raphaela, pela cumplicidade, momentos de estudos, descobertas e brincadeiras. Com vocês cresci e sei que continuaremos juntos nessa jornada pela vida.

A Camilo, Maira, Yasmin, Bárbara, Maíra C. e Zoca por serem minha família do outro lado do mundo, compartilhando experiências e aventuras.

A minha supervisora, Prof. Dr.^a. Ana Paula, por acreditar em mim e por todo o auxílio que precisei. Muito obrigado por tudo.

Ao médico Veterinário Thaygo Marçal por ter me aceitado como estagiária e por tudo que aprendi com ele.

A todos os professores que fizeram parte da minha formação, pela difícil tarefa de repassar todos os conhecimentos necessários.

Aos médicos Veterinários, Verônica, Fabrício, Eldo e Rômulo, que contribuíram para meu aprendizado nos estágios extracurriculares.

Agradeço a todos que participaram de forma direta e indiretamente ao longo dessa realização, o meu muito obrigado.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 ó Sala cirúrgica do HVH

Figura 2 ó Ala de internamento do HVH

Figura 4 ó Gatil da ala de internamento do HVH

Figura 5 ó Ala de internamento do HVH

Figura 6 ó Setor de Triagem do Hospital Veterinário da FMVZ - Unesp/Botucatu. A partir desse setor, os animais são encaminhados para diferentes serviços ofertados pelo hospital, conforme sua necessidade.

Figura 7- Sala de medicação pré-anestésica e recuperação no serviço de tomografia do HV da FMVZ- Unesp/Botucatu.

Figura 8 ó Sala de tomografia computadorizada do HV da FMVZ ó Unesp/Botucatu

Figuras 9 ó Sala de medicação pré-anestésica do CCPA do HV do FMVZ-Unesp/Botucatu.

Figuras 10 ó Sala de medicação pré-anestésica do CCPA do HV do FMVZ-Unesp/Botucatu

Figura 11 - Sala de indução anestésica do CCPA do HV da Unesp/Botucatu.

Figura 12 - Sala de indução anestésica do CCPA do HV da Unesp/Botucatu.

Figura 13 ó Sala cirúrgica do CCPA do HV da FMVZ ó Unesp/Botucatu.

Figura 14 ó Sala de indução anestésica do CCGA do HV do FMVZ ó Unesp/Botucatu.

Figura 15- Sala cirúrgica do CCGA do HV da FMVZ ó Unesp/Botucatu.

Figura 16 ó Sala cirúrgica do serviço de reprodução do HV do FMVZ

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 ó Distribuição das raças de cães que passaram por procedimentos anestésicos durante os dias 18 de setembro e 27 de outubro de 2018.

Quadro 2 ó Fármacos utilizados na MPA, Indução e Manutenção Anestésicas pelo MV Thaygo Marçal no período de 18 de setembro a 27 de outubro de 2018.

Quadro 3 ó Procedimentos Anestésicos Acompanhados por Setor no período de 01 a 30 de outubro de 2018 no serviço de Anestesiologia da FMVZ da UNESP de Botucatu.

Quadro 4 ó Distribuição dos fármacos anestésicos que foram utilizados nos diferentes setores na Anestesiologia no mês de outubro de 2018.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Distribuição dos procedimentos cirúrgicos acompanhados no HVH, durante o ESO.

Gráfico 2 ó Número de procedimentos anestésicos acompanhados por setor durante o período de estágio supervisionado obrigatório no serviço de Anestesiologia da FMVZ da Unesp de Botucatu.

Gráfico 3 ó Distribuição das espécies animais que passaram por procedimentos anestésicos no período de 01 a 30 de outubro de 2018.

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

UNESP ó Universidade Estadual Paulista

FMVZ ó Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

MPA ó Medicação Pré-Anestésica

PA ó Pressão Arterial

PAS ó Pressão Arterial Sistólica

PAM ó Pressão Arterial Média

PAD ó Pressão Arterial Diastólica

OSH ó Ovariossalpingohisterectomia

MLK ó Morfina, Lidocaína e Ketamina

FLK ó Fentanil, Lidocaína e Ketamina

R1 ó Residente ano 1

R2 ó Residente ano 2

HV ó Hospital Veterinário

HVH ó Hospital Veterinário Harmonia

CCPA ó Centro Cirúrgico de Pequenos Animais

CCGA ó Centro Cirúrgico de Grandes Animais

CAM ó Concentração Alveolar Mínima

TIVA OU AIT ó Total Intraveno us Anesthesia ou Anesthesia Intravenosa Total

pH ó Potencial Hidrogeniônico

MV ó Médico Veterinário.

RESUMO

A anestesia intravenosa total (TIVA) é uma técnica anestésica que faz a utilização de fármacos somente pela via intravenosa. Essa modalidade está crescendo na medicina veterinária devido ao aparecimento de novos fármacos com propriedades farmacocinéticas e farmacodinâmicas que permitem sua utilização em procedimentos anestésicos mais demorados, atribuindo mais segurança cardiorrespiratória, quando comparada à anestesia inalatória. O objetivo da TIVA é oferecer ao animal relaxamento muscular, analgesia e hipnose durante o procedimento anestésico, podendo ser administrada em forma de *bolus* intermitente, *bolus* associado com infusão contínua, infusão intravenosa contínua e em infusão alvo-controlada. O presente estudo apresenta as atividades desenvolvidas na área de anestesiologia veterinária para o estágio supervisionado obrigatório realizados no Hospital Veterinário Harmonia (HVH) e no Serviço de Anestesiologia Veterinária do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP ó Campus de Botucatu. Apresentando também uma revisão de literatura sobre a Anestesia Intravenosa Total, demonstrando conceitos, principais fármacos anestésicos utilizados e seus efeitos no organismo do animal. Tais revisões apresentam a compreensão da TIVA como uma técnica anestésica segura, prática e aplicável em qualquer procedimento cirúrgico proposto ao animal.

Palavras chave: TIVA, HVH, FMVZ, infusão.

ABSTRACT

Total intravenous anesthesia (TIVA) is an anesthetic technique that makes the use of drugs only through the intravenous route. This appearance of modality is growing in veterinary medicine due to new drugs with pharmacokinetic and pharmacodynamics properties that allow its use in longer anesthetic procedures, giving more cardiorespiratory safety when compared to inhalation anesthesia. The goal of TIVA is to give the animal muscle relaxation, analgesia, and hypnosis during the anesthetic procedure, and may be administered as an intermittent bolus, bolus associated with continuous infusion, continuous intravenous infusion, and target-controlled infusion. The present study presents the activities developed in veterinary anesthesiology for the obligatory supervised stage carried out at the Harmonia Veterinary Hospital (HVH) and at the Veterinary Anesthesiology Service of the Veterinary Hospital of the Veterinary Medicine and Zootechnics School of UNESP - Campus de Botucatu. Also presenting a literature review on Total Intravenous Anesthesia, demonstrating concepts, main anesthetic drugs used and their effects on the animal's organism. Such reviews present the understanding of TIVA as a safe anesthetic technique, practical and applicable in any surgical procedure proposed to the animal.

Keywords: TIVA, HVH, FMVZ, infusion.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	12
1. RELATÓRIO DE ESTÁGIO	12
1.1 INTRODUÇÃO.....	12
1.2 DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO	12
1.2.1 Hospital Veterinário Harmonia.....	12
1.2.1.1 Casuística	15
1.2.2 Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária da FMVZ-UNESP/Botucatu	17
1.2.2.1 Atividades acompanhadas e desenvolvidas no serviço de anestesiologia veterinária do HV da FMVZ- Unesp/Botucatu	24
1.2.2.2 Casuística.....	25
2. CONCLUSÃO.....	29
3. REVISÃO DE LITERATURA	29
3.1 ANESTESIA INTRAVENOSA TOTAL	29
3.2 CONCEITOS FARMACOLÓGICOS UTILIZADOS EM TIVA	31
3.3 FORMAS DE INFUSÃO CONTINUA DOS FÁRMACOS	33
3.3.1 Equipo com controle de fluxo manual	33
3.3.2 Controlador de Infusão	33
3.3.3 Bomba de Infusão de Seringa	33
3.3.4 Bomba de Infusão Peristáltica	34
3.3.5 Bombas de infusão Alvo-Controlada	34
3.4 FÁRMACOS UTILIZADOS	34
3.4.1 Propofol	34
3.4.2 Cetamina	35
3.4.3 Lidocaína	36

3.4.4	Fentanil, Remifentanil, alfentanil e Sulfentanil	36
3.4.5	Morfina	37
3.5	MLK, FLK, REMIFLK, SUFLK E ALFLK EM INFUSÃO CONTÍNUA	40
3.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
4	REFERÊNCIAS	42

1. RELATÓRIO DE ESTÁGIO

1.1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho de conclusão de curso baseia-se em Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) realizado na área de anestesiologia veterinária nos meses de setembro a novembro de 2018.

Nos meses de setembro a outubro, o estágio foi realizado no Hospital Veterinário Harmonia, nas áreas de anestesiologia e internamento. Durante o mês de novembro o estágio foi realizado no Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho- FMVZ.

O estágio teve como principais objetivos aprimorar e adquirir mais conhecimentos teóricos e práticos na área de anestesiologia veterinária, com a oportunidade de acompanhar duas realidades e rotinas distintas, como procedimentos anestésicos, sendo esses cirúrgicos, ambulatoriais, diagnósticos e de emergência, tanto na prática clínica privada, como na realidade acadêmica, visando aperfeiçoamento e especialização nessa área.

Será descrito neste trabalho as principais atividades desenvolvidas durante o período de estágio, bem com os aspectos relacionados aos procedimentos realizados, principais fármacos e técnicas utilizadas.

1.2 DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO

1.2.1 Hospital Veterinário Harmonia

No período de 18/09/18 à 27/10/18 o estágio foi realizado no Hospital Veterinário Harmonia (HVH) que fica localizado na Estrada do Encanamento, 585, bairro de Casa Forte, Recife- PE, acompanhando os médicos veterinários Thaygo Marçal, na área de anestesiologia, e Fabson Pinheiro, na área de internamento, ambos possuem a graduação pela Universidade Federal Rural de Pernambuco.

O HVH conta com serviços de clínica médica geral e especialidades, cirurgia de pequenos animais, anestesiologia, ultrassonografia, neonatologia, internação, radiografia, entre outros serviços como, pet shop, laboratório clínico e tomografia, (ambos com parceria ao Laborvet e Focus Diagnóstico Veterinário, respectivamente), eletrocardiografia, fisioterapia, entre outros.

O hospital é disposto da seguinte maneira: recepção e sala de espera, pet shop com farmácia veterinária e serviço de banho e tosa, 5 consultórios médicos, sala de ultrassonografia e radiografia, sala de revelação, internamento geral e outro para doenças infectocontagiosas, laboratório de análises clínicas, 2 salas cirúrgicas (Figuras 1 e 2), sala de esterilização. Também nesse local encontram-se a cozinha, estoque para armazenamento de medicamentos e materiais clínicos e cirúrgicos, sala de descanso e auditório.



Figuras 1 e 2 ó Sala cirúrgica do HVH. Fonte: Arquivo pessoal

No período de estágio realizado com o Médico Veterinário Thaygo Marçal, foram acompanhados procedimentos anestésicos cirúrgicos e ambulatoriais.

As atividades incluíam avaliação dos exames pré-cirúrgicos dos animais, preparação de fluido e do animal com a canulação do vaso, discussão e elaboração do protocolo anestésico, cálculo das doses dos fármacos utilizados e auxílio para contenção do paciente, aplicação da medicação pré-anestésica e tricotomia do paciente, indução anestésica, oxigenação e intubação do paciente, posicionamento do animal na mesa cirúrgica e colocação dos eletrodos, manguito de pressão, oxímetro, bem como a conexão do paciente com o circuito anestésico.

O estagiário assim como o anestesiologista acompanhava todo o procedimento cirúrgico, prestando atenção nos parâmetros como a frequência cardíaca, respiratória, PAS, bem como a temperatura no decorrer do tempo cirúrgico.

Após o término do procedimento o estagiário, bem como o profissional anestesiologista era responsável pelo acompanhamento do retorno anestésico do paciente, aquecimento do mesmo e observação de sinais de excitação, dor ou outras intercorrências que poderiam acontecer no pós-cirúrgico do animal.

Medicações utilizadas no pré, trans e pós-cirúrgico eram anotadas em uma ficha pelo anestesiologista.

Todos os casos eletivos eram pré-agendados e exames pré-operatórios eram solicitados. Os proprietários deveriam assinar um termo de responsabilidade de anestesia, em que estavam cientes dos riscos anestésicos.

Nos dias em que não haviam procedimentos anestésicos agendados, os estagiários poderiam realizar períodos de estudos ou auxiliar outras áreas do hospital.

No internamento (Figura 3 e 4) eram feitas as medicações específicas para cada animal, assim como a alimentação, troca de curativos, sondagem uretral, avaliação de parâmetros como frequência cardíaca e respiratória, PAS, PAD, PAM, glicose, temperatura retal, avaliação de dor e hidratação. Também era lá que as emergências (Figura 5) eram recebidas e realizado os primeiros socorros.

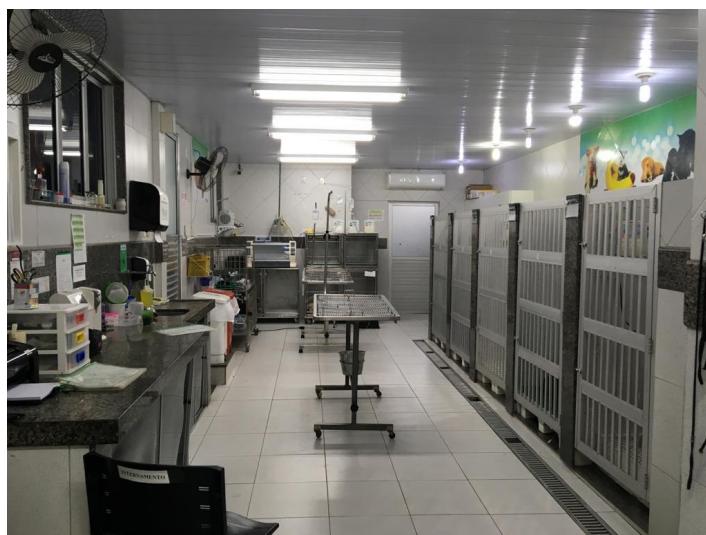


Figura 3 ó Ala de internamento do HVH. Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 4 ó Gatil da ala de internamento do HVH. Fonte Arquivo pessoal.



Figura 5 ó Ala de internamento do HVH. Fonte Arquivo pessoal.

1.2.1.1 Casuística

No período compreendido entre 18/09 e 27/10 foram acompanhados 30 procedimentos anestésicos no total. Dentre esses procedimentos acompanhados, 23 (76,6%) eram pacientes da espécie canina, 6 (20%) eram da espécie felina e 1 (3,4%) era um coelho. Desses 30 procedimentos, 20 foram realizados em animais machos e 10 em fêmeas.

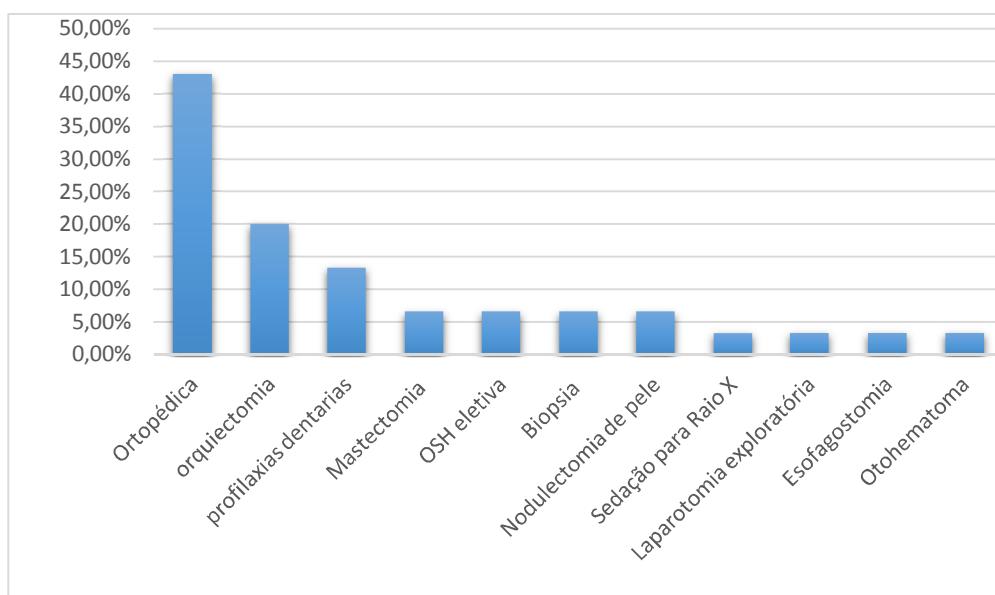
No Quadro 1 exemplifica a distribuição dos animais por raça da espécie canina.

Quadro 1 ó Distribuição das raças de cães que passaram por procedimentos anestésicos durante os dias 18 de setembro e 27 de outubro de 2018.

Raça	Quantidade
SRD	10
Yorkshire	2
Golden Retriever	2
Bulldog	1
Maltês	1
Labrador	1
Pincher	1
Rottweiller	1
Pit Bull	1
Border Collie	1
Dachshund	1
Schnauzer	1

Os procedimentos mais realizados foram por ordem as ortopédicas (43%), orquiectomias eletivas (20%) e profilaxias dentárias (13,30%) e as como demonstrado no Gráfico 1.

Gráfico 1- Distribuição dos procedimentos cirúrgicos acompanhados no HVH, durante o ESO.



No Quadro 2, estão apresentados os fármacos utilizados na medicação pré-anestésica, indução e manutenção anestésica.

Quadro 2 ó Fármacos utilizados na MPA, Indução e Manutenção Anestésicas pelo MV Thaygo Marçal no período de 18 de setembro a 27 de outubro de 2018.

	Fármacos		Fármacos		Fármacos
MPA	Acepromazina Morfina Tramadol Fentanil Cetamina Meloxicam	INDUÇÃO	Propofol Cetamina	MANUTENÇÃO	Isoflurano Cetamina

Nota-se no quadro acima, que a medicação pré-anestésica, na grande parte das vezes optou-se por um fármaco sedativo associado a um analgésico da classe dos opióide. Já para a indução anestésica, o propofol e a cetamina foram os fármacos utilizados, sendo o propofol o mais usado. Na manutenção anestésica, o agente inalatório isoflurano foi o mais utilizado. A anestesia inalatória é prática e uma das mais seguras, visto que ao se interromper a anestesia, o retorno do paciente à consciência é rápido. Bloqueios com anestésicos locais, como a lidocaína e bupivacaína, também foram utilizados em várias situações.

1.2.2 Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária da FMVZ-UNESP/Botucatu

No período de 01/11 a 30/11, o estágio foi realizado no serviço de Anestesiologia Veterinária do Hospital da FMVZ da UNESP/Botucatu, que fica localizado no Distrito de Rubião Junior s/nº - Caixa Postal 560, Botucatu, São Paulo, sob a supervisão do Prof. Dr. Antonio José de Araújo Aguiar.

O Hospital Veterinário funciona de segunda a sexta das 08h até as 18h e sábados e domingos em esquema de plantão. Cada serviço conta com médicos veterinários residentes, sendo esses R1 ou R2.

O Hospital Veterinário da FMVZ (Figura 6) é dividido por setores e cada qual é responsável pela prestação de serviços específicos. O departamento de cirurgia e anestesiologia veterinária oferece os seguintes serviços: acupuntura, anestesiologia, cirurgia de pequenos e grandes animais e oftalmologia.

O serviço de anestesiologia veterinária abrange os vários setores do hospital para a prestação de serviços. Tanto os residentes do serviço como os estagiários trabalham em esquema de rodízio entre os diferentes setores implicados na anestesiologia. O serviço atende procedimentos de diagnóstico por imagens como tomografia computadorizada e ressonância magnética, procedimentos ambulatoriais, como sedação e analgesia referentes à clínica médica e cirúrgica de pequenos e grandes animais, bem como de animais selvagens, atende também procedimentos cirúrgicos de pequenos e grandes animais, animais selvagens, oftalmologia e reprodução animal.

Os estagiários são distribuídos da seguinte forma: 1 semana para cada setor. Por exemplo: 1 semana ambulatório, 1 semana no centro cirúrgico de pequeno, 1 semana no centro cirúrgico de grandes, 1 semana na reprodução e 1 na imagem.



Figura 6 ó Setor de Triagem do Hospital Veterinário da FMVZ - Unesp/Botucatu. A partir desse setor, os animais são encaminhados para diferentes serviços ofertados pelo hospital, conforme sua necessidade. Fonte: FMVZ-Unesp/Botucatu.

No serviço de tomografia, encontra-se uma sala de preparação anestésica (Figura 7)



que possui um armário de acesso restrito aos anestesistas, contendo uma variedade de fármacos anestésicos e de emergência, bem como material de consumo como fluidos, equipos, seringas, agulhas, entre outros.

Figura 7- Sala de medicação pré-anestésica e recuperação no serviço de tomografia do HV da FMVZ-UNESP/Botucatu. Fonte: Thiago Moura

Na sala onde se encontra o tomógrafo (Figura 8), existe um aparelho de anestesia inalatória com ventilador mecânico, aparelho de Capnografia e 1 aparelho Doppler.



Figura 8 ó Sala de tomografia computadorizada do HV da FMVZ ó UNESP/Botucatu. Fonte: Arquivo pessoal.

No centro cirúrgico de pequenos animais existe uma sala onde é feita a medicação pré-anestésica, tricotomia e a recuperação pós-anestésica dos animais (Figura 9 e 10).

Para serviços ambulatoriais (Figura 11 e 12), há uma sala no CCPA para realização de procedimentos não cirúrgicos que necessitam de anestesia geral, com o quadro dos setores de serviço da anestesiologia, e seus respectivos residentes escalados da semana e estagiários, armários contendo todo o material de consumo necessário e também os fármacos anestésicos, analgésicos e anti-inflamatórios que são comumente utilizados na medicação pré-anestésica. Além de equipamento de anestesia inalatória, monitor multiparamétrico, capnógrafo, insuflador e aparelho Doppler.

O serviço ainda conta com uma geladeira para armazenamento de fármacos anestésicos e drogas vasoativas como dopamina, dobutamina, norepinefrina, bem como solução heparinizada para pressão invasiva, glicosimetro, centrífuga para rodagem de hematócrito que é utilizada no pré-cirúrgico e por muitas vezes no trans-cirúrgico e hemogasômetro.



Figuras 9 ó Sala de medicação pré-anestésica do CCPA do HV do FMVZ-Unesp/Botucatu.



Figuras 10 ó Sala de medicação pré-anestésica do CCPA do HV do FMVZ-Unesp/Botucatu.

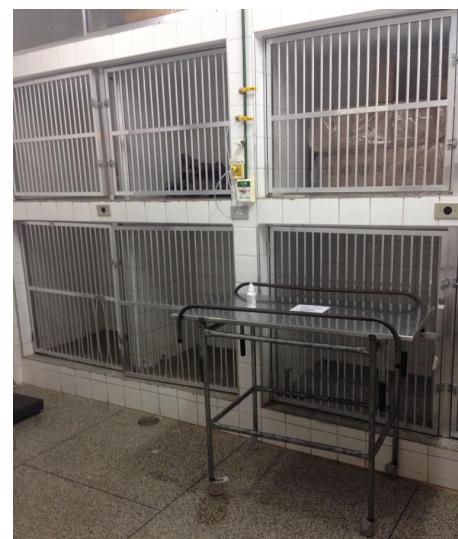


Figura 11 - Sala de indução anestésica do CCPA do HV da Unesp/Botucatu.



Figura 12 - Sala de indução anestésica do CCPA do HV da Unesp/Botucatu.

No centro cirúrgico propriamente dito, conta com três salas cirúrgicas (Figura 13), sendo duas de utilização para cirurgia geral e uma desativada. As duas salas cirúrgicas contam com 1 equipamento de anestesia inalatória com vaporizador calibrado de isofluorano e 1 sala contém equipamento para o uso de sevoflorano e isoflurano, 2 monitores multiparamétricos, bombas de infusão continua de equipo e seringa, doppler vascular, mesa cirúrgica, foco e armário contendo fármacos anestésicos de emergência e material de consumo. Cada serviço possui seus pertences de forma independente.



Figura 136 Sala cirúrgica do CCPA do HV da FMVZ ó Unesp/Botucatu. Fonte: Arquivo pessoal.

O centro cirúrgico de grandes animais conta com sala de indução alcochoada (Figura 14) e sala cirúrgica (Figura 15) com aparelho de anestesia inalatória, dotados de ventiladores mecânicos e vaporizadores calibrados para isoflurano, mesa cirúrgica, foco, bomba de infusão de equipo, armários com fármacos e material de consumo.



Figura 14 ó Sala de indução anestésica do CCGA do HV do FMVZ ó Unesp/Botucatu. Fonte: Augusto, 2010.



Figura 15- Sala cirúrgica do CCGA do HV da FMVZ ó Unesp/Bortucatu. Fonte: Arquivo pessoal.

No setor de reprodução, a sala cirúrgica (Figura 16) conta com equipamento de anestesia inalatória, com vaporizador calibrado para isoflurano, monitor multiparamétrico, armário com material de consumo, mesa e foco cirúrgico.



.Figura 16 ó Sala cirúrgica do serviço de reprodução do HV do FMVZ ó Unesp/Botucatu. Fonte: Arquivo pessoal

1.2.2.1 Atividades acompanhadas e desenvolvidas no serviço de anestesiologia veterinária do HV da FMVZ- Unesp/Botucatu

Como citado anteriormente, os estagiários do serviço de anestesiologia realizam rodízio das diferentes áreas nas quais o serviço é prestado.

Na primeira semana de estágio foi acompanhado os serviços do CCPA. Os estagiários devem deixar os centros cirúrgicos preparados, abrindo as válvulas dos cilindros de oxigênio, ligando os monitores multiparamétricos, repondo os anestésicos inalatórios quando necessário e deixando o material como tubo endotraqueal, laringoscópio, catéter para pressão invasiva, bombas de infusão, montar o fluido, etc. Do lado de fora do centro, o estagiário deve preparar a ficha anestésica com os dados do animal, resultados de exames, protocolos anestésicos utilizados, horário, via de administração dos fármacos, fazer tricotomia e a canulação da veia. Todo o material necessário era previamente separado.

Durante o procedimento cirúrgico, cabia ao estagiário o preenchimento da ficha anestésica com os parâmetros de monitoração anestésica disponíveis a cada 5 minutos, bem como a monitoração do plano anestésico do paciente. Ao final do procedimento e a completa recuperação do paciente, o estagiário deve passar as recomendações anestésicas para os tutores dos animais e manter o ambiente organizado.

Na segunda e quarta semana de estágio foram realizadas os serviços ambulatoriais. Esses procedimentos incluíram além de sedação para procedimentos como radiografia, a

realização de anestesia geral e analgesia para a clínica médica e cirúrgica de pequenos animais, a sedação para exames físicos e outros procedimentos ambulatoriais. Cabe ao estagiário realizar todo o exame físico do animal, elaborar juntamente ao médico veterinário residente responsável o melhor protocolo anestésico para aquela situação, preparar todo o material caso haja necessidade de se canular um vaso do paciente, montar fluido, equipamento e mesa.

Cabe também ao estagiário aplicar as medicações anestésicas, analgésicas e sedação entre outros procedimentos relacionados à anestesia e avaliar seus efeitos, bem como acompanhar até o fim o procedimento que será realizado. Ao final do procedimento, as recomendações da anestesia eram transmitidas ao tutor.

A terceira semana de estágio foi realizada no setor de diagnóstico por imagem. Na tomografia computadorizada e ressonância magnética, cabia ao estagiário fazer o exame físico, separar e organizar os materiais para a realização do procedimento, fazer a canulação da veia, bem como fazer o preenchimento da ficha anestésica, além de fazer a monitoração anestésica a cada 5 minutos.

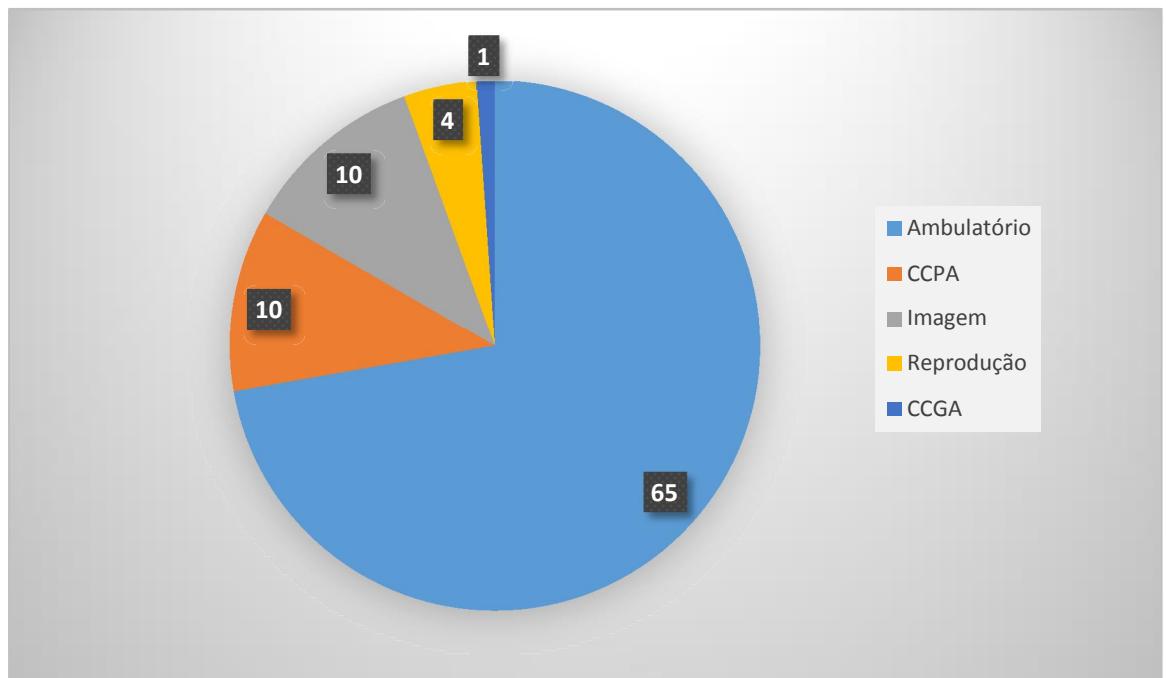
Além dos dias da semana, o estagiário escolhe um final de semana de plantão, onde fica em todos os setores auxiliando os residentes da anestesiologia.

Nas sextas-feiras na parte da tarde, ocorre reunião com a participação de todos os estagiários da anestesiologia, residentes e professores. Essas reuniões têm como propósito a apresentação de seminários. Assim como, discussão de problemas, onde os residentes e professores debatem assuntos relacionados a rotina no hospital.

1.2.2.2 Casuística

Ao todo, foram acompanhados 90 procedimentos anestésicos, incluindo ambulatório, centro cirúrgico de pequenos e grandes animais, diagnóstico por imagem, reprodução. A distribuição de casos encontra-se representada no Gráfico 2.

Gráfico 2 ó Número de procedimentos anestésicos acompanhados por setor durante o período de estágio supervisionado obrigatório no serviço de Anestesiologia da FMVZ da UNESP de Botucatu.



Botucatu.

Observa-se no gráfico que a grande maioria dos procedimentos anestésicos acompanhados engloba o setor ambulatório. Apenas o serviço de anestesiologia conta com fármacos específicos para realizar sedações e analgesias, o que torna necessário que haja sempre um profissional disponível para esse tipo de demanda.

Nesse setor incluem-se procedimentos de sedação para realização de exames e curativos, aplicação de drogas analgésicas e sedativos para animais que apresentarem agressividade devido à dor causada por traumas, procedimentos anestésicos gerais para biópsias, alguns procedimentos oftálmicos, retirada de fixadores externos, redução de luxação, debridamento de feridas, entre outros.

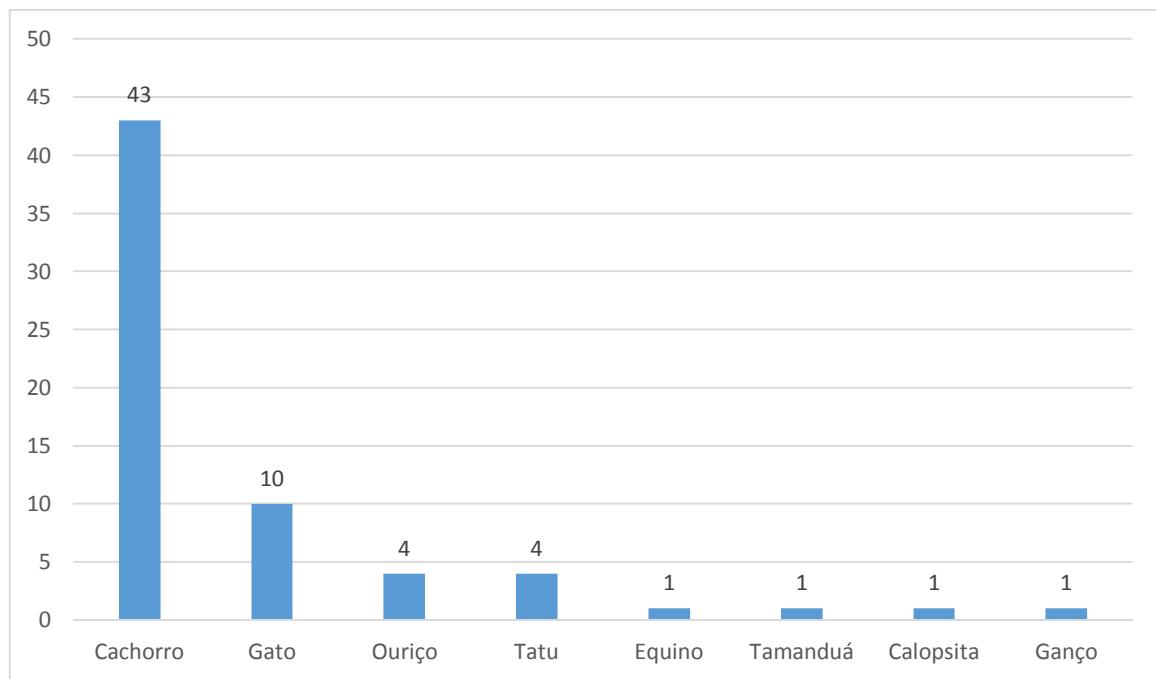
Já no Centro Cirúrgico de Pequenos Animais (CCPA), a grande maioria dos procedimentos acompanhados foram os ortopédicos. No centro cirúrgicos de grandes animais, houve uma cólica. (Quadro 3)

Quadro 3 ó Procedimentos Anestésicos Acompanhados por Setor no período de 01 a 30 de outubro de 2018 no serviço de Anestesiologia da FMVZ da UNESP de Botucatu.

AMBULATÓRIO	CCPA	IMAGE	REPRODUÇÃO	CCGA
PROCEDIMENTO	PROCEDIMENTO	Nº	PROCEDIMENTO	Nº
Nº	Osteossíntese de Tíbia	2	Tomografia	6
Analgesia	Nodulectomia	2	Ressonância	4
Sedação	Osteo. Ecapular	2		
Biópsia	RLCCr	1		
Debrid. de Ferida	Amputação MPE	1		
Flap Palpebral	Corpo estranho	1		
Retir. Fix. Exter.	Patelopexia	1		
Drenagem Efusão				
Pregue. Palpebral				

A espécie canina foi a de predominância nos variados setores quais os serviços de anestesiologia é necessário seguindo da espécie felina. O Gráfico 3 mostra a distribuição das espécies animais submetidas a procedimentos anestésicos durante o período de estágio.

Gráfico 3 ó Distribuição das espécies animais que passaram por procedimentos anestésicos no período de 01 a 30 de outubro de 2018.



Por se tratar de um hospital escola e com uma gama de serviços, existe uma casuística alta entre todos os setores e o serviço de anestesiologia colabora com praticamente todos.

No Quadro 4, está a distribuição dos fármacos mais utilizados em cada setor. Nota-se a maior prevalência de fármacos sedativos e analgésicos no ambulatório, já que a grande maioria dos procedimentos era de analgesia e sedação. Já nos centros cirúrgicos os fármacos anestésicos gerais, são os mais utilizados, devido a natureza dos procedimentos realizados nesses setores, que são predominantemente cirúrgicos.

Dentre esses fármacos, o isoflurano e o propofol são amplamente empregados nas mais diversas situações.

Quadro 4 ó Distribuição dos fármacos anestésicos que foram utilizados nos diferentes setores na Anestesiologia no mês de outubro de 2018.

AMBULATÓRIO			CCPA		
MPA	INDUÇÃO	MANUTENÇÃO	MPA	INDUÇÃO	MANUTENÇÃO
Acepromazina	Propofol	Isoflurano	Morfina	Propofol	Isoflurano
Morfina	Diazepam		Acepromazina	Diazepam	
Metadona	Cetamina		Metadona	Cetamina	
Cetamina			Cetamina	Fentanil	
Meperidina			Meloxicam		
Diazepam					
Meloxicam					
IMAGEM			REPRODUÇÃO E CCGA		
MPA	INDUÇÃO	MANUTENÇÃO	MPA	INDUÇÃO	MANUTENÇÃO
Acepromazina	Propofol	Isoflurano	Morfina	Propofol	Isoflurano

Morfina	Acepromazina	Diazepam
Metadona	Metadona	Cetamina
Diazepam	Cetamina	Fentanil
Nalbufina	Meloxicam	
	Xilazina	EGG
		Tiopental

2. CONCLUSÃO

Duas realidades foram acompanhadas durante o estágio: a realidade prática privada, onde por muitas vezes o profissional deve se adequar as situações de trabalho e aos tutores dos animais, e o ambiente acadêmico de uma instituição pública, que é referência no serviço de anestesiologia e que conta com muitos recursos.

As duas práticas foram interessantes, pois no ambiente acadêmico, pode-se avaliar, sob supervisão, fármacos, protocolos, equipamentos e recursos disponíveis. Na prática privada, a realidade do profissional anestesiologista é um campo com crescente números de profissionais em consequência do aumento de clínicas veterinárias, tornando os serviços cada vez mais especializados e abrindo portas para profissionais que pretendem atuar na área.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ANESTESIA INTRAVENOSA TOTAL

A anestesia intravenosa total (TIVA ou AIT) é uma técnica na qual a indução e a manutenção são feitas com o uso de fármacos injetáveis e intravenosos, proporcionando as características da anestesia geral que são a hipnose, relaxamento muscular e analgesia (AGUIAR, 2010).

A ideia de injetar medicamentos na corrente sanguínea iniciou-se por volta do século XVII, quando Christopher Wren diluiu ópio em água e injetou em um cão. Quando em 1845 e 1853 foram inventadas, respectivamente, a agulha e seringa, abrindo caminho em 1875 para Pierre-Cyprien Oré, que retratou o uso do hidrato de cloral por via venosa em 36 pacientes, sendo o primeiro relato da anestesia venosa. Depois desse período, em 1921 houve a introdução dos barbitúricos e em 1934 o tiopental (NORA, 2008).

Em humanos, o desenvolvimento da TIVA cresceu após a segunda metade do século XX, passando por várias fases, com a introdução de medicamentos intravenosos. Em 1960, Price et al, relatou o modelo fisiológico de distribuição do tiopental, fazendo com que surgissem trabalhos descrevendo as vantagens da administração por infusão contínua em vez de *bolus* (NORA, 2008; AGUIAR, 2010).

O uso desta técnica vem se popularizando tanto na medicina humana como na medicina veterinária nos últimos anos devido a introdução de novos fármacos de ação mais curta e rápido, como o propofol, que foi sintetizado nos anos 1980, tornando-se o fármaco mais seguro e estável, possibilitando o uso na anestesia intravenosa total (OLIVEIRA et al., 2007).

Existem várias formas de empregar as técnicas da TIVA, podendo ser realizada através de *bolus* ou *bolus* intermitente, por infusão contínua com técnica de mensuração por gotejamento e infusão alvo-controlada (NORA, 2008).

A técnica por *bolus* produz variação na concentração plasmática, resultando no surgimento de ôpicosô (sobredose) ou ôvalesô (subdose), além da probabilidade de surgimento de efeitos indesejáveis, como o prolongamento da recuperação anestésica. A Outra forma é através da infusão contínua, que mantém o nível plasmático constante, permanecendo na faixa terapêutica, evitando assim efeitos adversos e tendo mais controle da profundidade anestésica (OLIVEIRA et al 2007; NORA 2008).

A administração do fármaco pode ser realizada através do gotejamento em equipo simples, onde o anestésico tem o volume total calculado, podendo ser diluído ou não em solução fisiológica ou por bomba de infusão, que pode ser de equipo ou seringa (OLIVEIRA et al 2007). Há ainda a técnica de infusão alvo-controlada, onde a velocidade de administração do (s) fármaco (s) é ajustada por softwares a partir de conhecimentos de peso corporal, taxa desejada em mg ou g por hora ou minuto e a concentração do fármaco (OLIVEIRA et al 2007).

A anestesia intravenosa total possui vantagens como a manutenção e equilíbrio hemodinâmico do paciente; a ausência de poluição ambiental do centro cirúrgico, não expondo o paciente e a equipe cirúrgica; redução do estresse cirúrgico; menor depressão cardiovascular e respiratória; a analgesia é superior comparada a anestesia inalatória; menos alterações hormonais; adequação a procedimentos simples ou mais complexos, nos quais a anestesia inalatória se torna inviável e sistemas de utilização portáteis e de baixo custo quando comparados aos equipamentos de anestesia inalatória, visto que só precisa

do fármaco, seringa, equipo e agulha (OLIVEIRA et al., 2007; NORA, 2008; AGUIAR, 2010; AUGUSTO, 2010).

A desvantagem dessa técnica é a canulação de dois vasos, um pra fluidoterapia e outro para a TIVA; um dispositivo de infusão para cada agente utilizado; aumento do período de recuperação e cautela com pacientes que apresentam doenças hepáticas e renais, devido a metabolização e eliminação do fármaco e a difícil monitoração (NORA, 2008; AGUIAR, 2010).

3.2 CONCEITOS FARMACOLÓGICOS UTILIZADOS EM TIVA

- **Farmacocinética e Farmacodinâmica**

A farmacocinética engloba os diferentes fatores dos processos de absorção, distribuição e biotransformação. Já a farmacodinâmica, tem relação entre a concentração plasmática do fármaco em seu local de ação e seus efeitos específicos (AGUILERA, 2006; AGUIAR, 2010)

- **Volume de distribuição**

É definido como o volume aparente em que uma dose deve ser dissolvida para alcançar uma certa concentração plasmática. Esse conceito se refere ao volume e a dimensão do compartimento onde é colocado o fármaco (AGUILERA, 2006).

- **Clearance**

É a capacidade do organismo de eliminar um fármaco do sangue ou do plasma de forma irreversível (AGUIAR, 2010).

- **Estado de Equilíbrio (Steady State)**

Ocorre quando não há fármaco sendo distribuído através do organismo. É quando há o equilíbrio das quantidades administradas pela infusão e remoção do compartimento (AGUIAR, 2010).

- **Meia-vida**

É o tempo necessário para a redução de 50% nas concentrações plasmáticas ou na quantidade do fármaco presente no organismo (AGUIAR, 2010).

- **Meia-vida Contexto-sensível**

Determina o tempo necessário para que a concentração plasmática do fármaco tenha uma diminuição para a metade do valor que se encontrava durante a infusão, no momento em que a administração for interrompida. Esse conceito pode prever o momento de início da recuperação anestésica (AGUIAR, 2010).

- **Biofase ou Local de Ação**

É o local onde os fármacos exercem sua função, sendo desejada ou não. A maioria dos fármacos geralmente exerce seus efeitos em receptores que se encontra na biofase (MANICA, 2018).

- **K_{e0} (tempo de equilíbrio)**

É o tempo que decorre para um fármaco sair do compartimento central, onde foi administrado, até chegar ao compartimento de ação, fazer seu efeito máximo (NETO, 1997; MANICA, 2018;).

- **Histerese**

É o tempo para um fármaco atingir o equilíbrio entre as concentrações plasmáticas e o local de ação (AGUILERA, 2006; MANICA, 2018).

Além dos conceitos descritos, é importante que se conheça a concentração plasmática após a administração dos fármacos para se determinar o regime de infusão contínua apropriada (NORA, 2008). Em 1968 foi elaborado por BISCHOFF e DEDRICK um modelo farmacocinético que informa o conceito de que o metabolismo hepático, o fluxo entre os tecidos e a ligação às proteínas poderiam ocasionar alterações nos resultados clínicos. O que levou em 1978, a YAMAOKA et al., a apresentar os conceitos de modelo não-compartimental, e HULL et al, ao conceito de que um fármaco atuava em um local específico e não no sangue, onde era depositado.

Esse modelo informa que a distribuição do fármaco inicialmente ocorre no compartimento central, que é responsável pela determinação da concentração plasmática quando o anestésico é utilizado (NORA, 2008). Esse compartimento é composto por órgãos altamente irrigados (coração, rins, pulmão e fígado), seguido pelo segundo compartimento, onde a droga se difunde, esses órgãos são menos vascularizados e são representados pela pele,

ossos e massa muscular. E por fim o terceiro compartimento, que é responsável pela captação do anestésico e geralmente representado pela gordura (AGUILERA, 2006; NORA, 2008).

3.3 FORMAS DE INFUSÃO CONTINUA DOS FÁRMACOS

3.3.1 Equipo com controle de fluxo manual

É o meio mais fácil e que apresenta menor custo para administração dos fármacos. É composta pela substância ativa diluída em uma solução de eletrólitos (por exemplo, cloreto de sódio a 0,9%) produzindo uma concentração determinada, conectando-se ao equipo de infusão comum com câmera de gotejamento, que pode ser micro ou macrogotas (AGUIAR, 2010).

Na mensuração por gotejamento, o volume de infusão baseia-se pelo cálculo da frequência de gotejamento por unidade de tempo. Ou seja, taxa de infusão (mg ou g/kg/min) e o volume necessário do anestésico em uma hora (ml/hora) são calculados, assim como o volume fluidoterápico de manutenção do paciente (ml/hora) (OLIVEIRA et al., 2007; AGUIAR, 2010).

Apesar de ser uma técnica de baixo custo e com uma simplicidade na operação, ela apresenta algumas desvantagens, como: a imprecisão necessária para a administração dos anestésicos e analgésicos, o fluxo varia com o tempo, a altura da coluna líquida, variações na pressão venosa, oclusão parcial do cateter e vigilância constante na taxa de gotejamento (AGUIAR, 2010).

3.3.2 Controlador de Infusão

É um sistema de infusão por gravidade com controlador automático ou semiautomático de infusão. Esse equipamento regula a vazão do líquido administrado ao paciente pela pressão positiva gerada pela força da gravidade. A regulação do fluxo é controlada por uma contagem eletrônica de gotas (DAVID, 2003).

As vantagens são por ser de baixo custo e controle do gotejamento, porém como desvantagem é pressão de infusão baixa e pode ocorrer oclusões no equipo ou na seringa (DAVID, 2003).

3.3.3 Bomba de Infusão de Seringa

Padrão de bomba mais adequado para administração de pequenos volumes de fármacos e suas soluções com até 50ml (AGUIAR, 2010). Acopla-se ao dispositivo uma seringa descartável, cujo êmbolo é impulsionado por um motor, onde o fármaco é

administrado ao paciente por um tubo extensor conectado ao cateter intravenoso. A pressão realizada sobre o êmbolo da seringa é controlada por microprocessador ajustada por um operador. As taxas de infusão são expressas em ml/hora ou ml/minuto (AGUIAR, 2010).

3.3.4 Bomba de Infusão Peristáltica

São também conhecidas como bombas de infusão de equipo, sendo mais indicadas para volumes superiores a 50 ml, como cristaloides, colóides e drogas vasopressoras. O sistema de funcionamento é peristáltico, no qual o equipo é pressionado por um sistema de discos, que produz movimentos ondulatórios que promovem a progressão do fármaco ou solução até o paciente (AGUIAR, 2010).

3.3.5 Bombas de infusão Alvo-Controlada

São bombas com modelo de seringa, alta precisão, que utilizam cálculos matemáticos para infusão inicial e manutenção, utilizando dados da farmacocinética do fármaco, como a distribuição, redistribuição e *clearance*, fazendo com que o animal atinja o plano anestésico adequado, estimando as concentrações no plasma e no local de ação, tornando-o estável e com menores efeitos colaterais (AGUIAR, 2010; WEBER, 2016).

3.4 FÁRMACOS UTILIZADOS

3.4.1 Propofol

O propofol ou 2,6-diisopropilfenol é o agente hipnótico de curta-duração mais utilizado em Medicina Veterinária (OLIVEIRA et al., 2007). É um fármaco intravenoso que possui perfil farmacológico mais adaptado para administração através de infusão contínua, sendo utilizado para indução e manutenção da anestesia, por ser constatado que o despertar é mais rápido que outros indutores (OLIVEIRA et al., 2007; BERRY, 2017).

O propofol é uma substância composta comercialmente por um óleo em emulsão aquosa contendo 1% de propofol, 10% de óleo de soja, 2,25% de glicerol e 1,2% de fosfatídeo de ovo purificado (BERRY, 2017). É altamente lipossolúvel e insolúvel em soluções aquosas, é apresentada como uma solução branca leitosa, viscosa com pH de 6,5 a 8,5, estável à luz solar e temperatura ambiente (NETO, 1997; BERRY, 2017). Não contém substâncias bactericidas nem bacteriostáticas em sua composição, o tornando suscetível de contaminação de seringas ou bombas de infusão. Por isso as ampolas devem ser abertas e

consumidas num período de 24 horas e mantidas acondicionadas sob refrigeração. Porém, foi desenvolvido uma formulação de propofol de uso veterinário que contém álcool benzílico com validade de 28 dias após sua abertura. (NETO, 1997; BERRY, 2017).

A farmacocinética do propofol é caracterizada por um modelo aberto bicompartimental, com um início de rápida distribuição para tecidos periféricos, seguida de uma fase de depuração mais lenta (ZORAN et al., 1993). Após a injeção, o propofol tem rápida absorção e distribuição no SNC, em seguida sofre uma redistribuição do cérebro para outros tecidos no corpo. Na maioria das espécies (exceto em gatos), o propofol sofre metabolização e eliminação eficiente do plasma por sítios de metabolismo hepático e extra-hepático, resultando também em uma rápida diminuição da concentração após o término na infusão, sem acúmulo nos tecidos (BERRY, 2017).

O propofol tem característica similares aos anestésicos barbitúricos, com a produção de sedação e hipnose pela interação com o sistema GABA, impedindo a transmissão pós-sináptica e induzindo à depressão do SNC. Ele também produz hipotensão arterial moderada, redução da frequência e do débito cardíaco, assim como depressão respiratória, podendo levar o animal a apneia. Além de exercer efeitos anticonvulsivante, que pode ser usado em terapias de convulsões refratárias (MUIR et al., 2002; ADAMS, 2003; MASSONE, 2003; BERRY, 2017).

3.4.2 Cetamina

É um anestésico dissociativo derivado da fenciclidina que promove um estado de dissociação, cujo efeito é alteração do estado de consciência. Foi desenvolvido na década de 1960, para uso anestésico em humanos e animais. Atualmente é muito usada na medicina veterinária como fármaco de indução e manutenção anestésica dissociativa, assim como para contenção química de animais (VALADÃO, 2002; LUFT & MENDES, 2005; BERRY, 2017).

Sua estrutura química é representada pelo cloridrato de 2-(o-clorofenol)-2-(metilamino)-ciclo-hexano com propriedade também analgésicas. É conhecido por causar bloqueio dos estímulos sensitivos dos sistemas talamocortical e límbico, regiões responsáveis pelo processamento e fluxo de informações sensitivas da dor, toque e propriocepção. Sua estrutura molecular possui dois isômeros óticos, sendo a versão comercial S (+) da cetamina a que possui propriedade analgésica superior à da mistura racêmica (NETO, 1997; VALADÃO, 2002; ADAMS, 2003; FRANCO, 2008).

É um antagonista não competitivo dos receptores do tipo N-metil-D-aspartato (NMDA) no SNC que está envolvido na condução dos impulsos nervosos espinhais; causa analgesia e desligamento do ambiente, sem perda de reflexos protetores; ação gabaérgica; agonismo dos receptores opioides na medula espinhal; bloqueio da recaptação de catecolaminas; antagonismo dos receptores muscarínicos do SNC (VALADÃO, 2002; CARARETO, 2004; FRANCO, 2008).

A cetamina apresenta características de estimulação cardiovascular. Pode causar aumento da frequência cardíaca, do débito cardíaco e da força de contração ventricular. Causa também hipertensão, excitação do sistema nervoso límbico e aumento da pressão intracraniana, tornando seu uso desaconselhado em pacientes com trauma crânio-encefálico. Causa efeito psicossomático como alucinações, a respiração pode ser irregular ou superficial e aumento do tônus muscular, sendo aconselhável o uso associado com miorrelaxantes (MUIR et al., 2001; FANTONI et al., 2002; BELMONTE, 2008; MASSONE, 2003).

3.4.3 Lidocaína

É comercializada sob a forma de cloridrato, tem como a fórmula α -dietil-aminoacetoxi-2,6 óxilidina, é hidrossolúvel, apresenta alto poder de penetração, potência e duração moderada se usado como anestésico local (MASSONE, 2002; BELMONTE, 2008).

Atua nos canais de sódio, evitando propagação do potencial do potencial de ação pelo axônio, causando sua estabilização no estado de repouso (MUIR et al. 2001; AUGUSTO, 2010; MASSONE, 2011). É biotransformada no fígado e é altamente lipossolúvel (RANG et al., 2001; MASSONE, 2002).

A lidocaína é muito administrada em bloqueios regionais e infiltrativos, por via intravenosa é comumente empregada em terapia analgésica suplementar, durante anestesia geral, seja ela inalatória ou injetável. Por infusão contínua, promove a redução na dose do anestésico geral utilizado, minimizando seus efeitos. Ela também apresenta efeito antiarritmico eficaz, tornando-a muito utilizado em arritmias ventriculares, quando administrado via intravenosa (DOHERTY; FRAZIER, 1998).

3.4.4 Fentanil, Remifentanil, alfentanil e Sulfentanil

São agentes agonistas dos receptores opioides μ , responsáveis pela analgesia no corno dorsal da medula espinhal, possuem latência e curta duração devido à alta lipossolubilidade (NETO, 1997; FANTONI; MASTROCINQUE, 2002). Esses fármacos possuem potência analgésica de até 150 vezes maior que a da morfina e por essas características, são analgésicos

de eleição para a administração através da infusão continua (FANTONI; MASTROCINQUE, 2002; OLIVEIRA, 2007).

Esse grupo não promove liberação de histamina nem hipotensão, resulta em menos náuseas e vômitos, mas podem promover apneia e bradicardia quando administrado de forma rápida (FANTONI; MASTROCINQUE, 2002).

O fentanil é muito eficiente no tratamento de dores agudas ou crônicas (BELMONTE, 2008). Durante a infusão continua, o fentanil tem duração esperada de 30 minutos a 2 horas, com a concentração plasmática sendo totalmente eliminada após 3 horas. Sua meia-vida de distribuição rápida é em torno de 1 a 2 minutos, a de redistribuição de 13 minutos e a de distribuição lenta é 30 minutos. Ele é metabolizado inicialmente no fígado e a maior parte é eliminada pela urina (NETO, 2007).

O remifentanil é um opióide de ultracurta duração. Apresenta propriedades semelhantes aos outros opióides potentes, porém suas características farmacodinâmicas são únicas, como o rápido início de ação e curta duração dos efeitos logo após o fim da infusão intravenosa, independente da duração de sua administração (GIMENES, 2005).

O sufentanil é um análogo do fentanil que tem como o tempo de ação curto. Sua potência é de 5 a 10 vezes maior que o fentanil. Apresenta meia-vida plasmática de 17 minutos e meia-vida de eliminação 2 a 4 horas (FANTONI et al., 1999). Pode ser administrado tanto em dose única ou como infusão contínua intravenosa e sua recuperação é mais rápida quando comparado ao fentanil (CARARETO, 2007).

Alfentanil é um opióide de ação ultracurto, tem início de ação rápido e menor efeito cumulativo em comparação ao fentanil (FANTONI et al., 1999). Ele é indicado para infusão contínua, porém seu uso ainda é restrito na medicina veterinária (NETO, 1997).

O remifentanil, sufentanil e alfentanil são derivados do fentanil, com potências diferentes. Tipicamente são administrados por infusão IV, em virtude da meia vida muito curta. Os efeitos analgésicos desaparecem logo após a interrupção da infusão e por isso é aconselhado o uso de outro opióide para complementar a analgesia no pós-operatório para ter controle contínuo da dor (KUKANICH; WIESE, 2017).

3.4.5 Morfina

Muito usada na medicina veterinária, é um derivado do ópio que produz boa analgesia, tanto para dores leves como intensas, por ser um agonista do receptor μ . Suas doses altas produzem efeitos analgésicos também altos. Pode causar liberação de histamina e hipotensão quando administrado por via intravenosa, por isso a indicação de administração é lenta e

diluída (FANTONI; MASTROCINQUE, 2002; KUKANICH; WIESE, 2017). Ela é menos lipofílica, tornando-a seu uso ideal para injeção epidural única, proporcionando uma analgesia por até 24 horas (KUKANICH; WIESE, 2017).

Há um intervalo de 5 a 15 minutos entre a administração por via intravenosa e início do efeito clínicos nos cães. Sua meia-vida é de aproximadamente 1 hora (KUKANICH; WIESE, 2017).

A morfina atua no mesencéfalo e medula, alterando os componentes emocionais da dor. Ela exerce seus efeitos no SNC e órgãos com musculatura lisa, incluindo analgesia, sonolência, euforia, depressão respiratória relacionada com a dose (THURMON; TRANQUILLI, 1996). Tem capacidade de atravessar a barreira hematoencefálica. Principal via metabólica ocorre por meio da conjugação com o ácido glicurônico no fígado. Possui meia vida de eliminação de 2 a 3 horas e a eliminação principal é renal (KUKANICH; WIESE, 2017).

Em gatos a morfina é bem tolerado quando administrado em doses adequadas. Em doses altas, acima de 0,3 a 0,4 mg/kg, estudos mostram que a morfina produz excitação do SNC em gatos (KUKANICH; WIESE, 2017).

3.4.6 Tramadol

O tramadol é um análogo sintético da codeína, que tem efeito analgésico de ação central que apresenta baixa afinidade por receptores opioides, produzindo efeito analgésico por vários mecanismos diferentes (MENEGHETI, 2013; KUKANICH; WIESE, 2017).

De fácil administração, o tramadol permite um controle satisfatório da dor pós-operatória quando administrado em intervalos adequados, porém seu período é muito curto, tendo a necessidade de um outro analgésico como complemento. Seus efeitos são facilmente revertidos pela naloxona (MORO, 2009; MENEGHETI, 2013).

Esse agente não libera histamina e os parâmetros hemodinâmicos e respiratórios são pouco alterados. Porem há relatos de que o tramadol pode aumentar a frequência cardíaca e as pressões arteriais sistólica e diastólica, em virtude do mecanismo simpatomimético (MORO, 2009; MENEGHETI, 2013).

Este fármaco pode ser utilizado em infusão continua e mostra-se potencialmente útil na terapia de choque hipovolêmico, por ter atividade agonista nos receptores e inibe a receptação de serotonina, mecanismo que está evolvido na resposta à hipovolemia aguda (MORO, 2009; MENEGHETI, 2013).

3.4.7 Butorfanol

O butorfanol é um derivado da morfina, conhecido como agonista-antagonista. Ele pode ser administrado como *bolus* intravenoso, durante 1 minuto, e em infusão continua pela via intravenosa (KUKANICH; WIESE, 2017). Possui ação analgésica e sedativa e não promove liberação de histamina e excitação (BARBOSA, 2007).

O efeito analgésico resulta na interação com o SNC, exercendo uma atividade antagonista em receptores μ e agonista em receptores κ . Sendo assim, em cães, esse fármaco é capaz de reverter a sedação e a depressão respiratória produzida pela morfina, preservando o efeito analgésico quando empregado na dose de 0,2mg/kg pela via IV (BARBOSA, 2007).

A eficácia do butorfanol é dependente da dose, ou seja, doses mais altas produzem efeitos analgésicos clinicamente satisfatório, porém o efeito é inferior ao encontrado na morfina. Ele é um analgésico para dores leve a moderada, quando administrado em doses adequados (KUKANICH; WIESE, 2017).

Seus efeitos adversos são a depressão respiratória, bradicardia, hipertensão, apneia, diminuição da frequência cardíaca e redução da pressão arterial sanguínea. E assim como outros opióide o butorfanol em doses elevados pode causar disforia, excitação e ataxia (BARBOSA, 2007; KUKANICH; WIESE, 2017).

3.4.8 Dexmedetomidina

É um fármaco agonista α_2 adrenérgico é utilizado na medicina veterinária para fornecer sedação, analgesia e miorrelaxamento muscular. Ele é usado na medicação pré-anestésica, anestesia epidural e em infusão continua, como também é eficaz na administração pelas vias intramuscular e transmucosa oral (BRAGA, 2012; JUNQUEIRA, 2017).

Após a administração pela via IV, a dexmedetomidina tem um pico de sedação em 10 a 20 minutos e seu feito depende da dose administrada, sua meia-vida é em torno de 40 minutos. O fármaco é biotransformado no fígado, pelo complexo P450 e eliminado principalmente pela urina (BRAGA, 2012; RANKIN, 2017).

Na infusão continua é recomendado doses de 1 a 10 g/kg, e seus efeitos adversos provocam redução na frequência cardíaca, vasoconstrição periférica com consequente aumento da pressão arterial e bradicardia reflexa nos primeiros minutos após a administração, com posterior diminuição da pressão arterial. Os efeitos respiratórios são discretos,

apresentando diminuição da frequência respiratória e do volume por minuto. E assim como outros agonistas α_2 adrenérgico, a concentração plasmática de glicose aumenta. (BRAGA, 2012; RANKIN, 2017).

3.5 MLK, FLK, REMIFLK, SUFLK E ALFLK EM INFUSÃO CONTÍNUA

É uma técnica que usa a associação de fármacos com propriedades analgésicas com o propósito de bloquear a dor por diferentes mecanismos farmacodinâmicos, que se denomina analgesia multimodal, atuando nas diferentes etapas dos processos álgicos como a transdução, transmissão e integração, bloqueado a nocicepção em diferentes pontos (BELMONTE et al., 2013).

A administração é feita por via intravenosa e continua com um anestésico injetável (cetamina) associada a um anestésico local, como a lidocaína e um opióide que pode ser a morfina, fentanil, remifentanil, sufentanil e alfentanil. O objetivo dessas associações é o melhoramento da terapia anestésica seja ela no trans ou no pós-operatório, minimizando ao máximo dos anestésicos gerais utilizados durante o período da cirurgia pontos (BELMONTE et al., 2013).

A vantagem dessa associação é complementar as propriedades analgésicas de cada fármaco; como também possibilitando as doses baixas, diminuindo a ocorrência de efeitos adversos e garantindo a analgesia por períodos longos após a cirurgia (CEREJO et al, 2013).

Os opióides fentanil, remifentanil, sufentanil e alfentanil apresentam curta duração, sendo necessária uma analgésico complementar para o pós-cirúrgico.

3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que a diversidade de fármacos e suas associações levam a anestesia intravenosa total a ser considerada uma prática segura, promovendo uma estabilidade cardiorrespiratória e confiável, sendo uma alternativa à anestesia inalatória em diversas situações.

Porém, são necessários mais estudos de pesquisa, com o intuito de elaborar novas alternativas de protocolos anestésicos, trazendo mais informações sobre a farmacocinética dos agentes utilizados, vantagens e desvantagens, inovações tecnológicas, propiciando a diminuição de custos e o maior crescimento e divulgação da técnica anestésica TIVA para os profissionais da medicina veterinária.

4 REFERÊNCIAS

- ADAMS, H. R. **Farmacologia e terapêutica em veterinária.** 8.ed. Tradução Cid Figueiredo. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2003.
- AGUIAR, A. J. A. Anestesia Intravenosa Total. In: FANTONI, D. T; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em Cães e Gatos.** 2. ed. São Paulo: Roca, 2010. Cap. 18, p. 275-297.
- AGUILERA L. Conceptos básicos de Farmacocinética Farmacodinámia en TIVA. In. AGUILERA L.; ABAD A. **Anestesia Total Intravenosa.** Disponível em: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/anestesiologia/tiva_conceptos_basicos.pdf
- AUGUSTO, M.M. **Anestesia Intravenosa Total.** 2010. 75f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba ó PR.
- BARBOSA V.F.; **Anestesia total intravenosa em cães pela administração de propofol e butorfanol em infusão contínua: hemodinâmica, eletrocardiografia e índice biespectral.** 2007. 100f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária). Universidade Estadual Paulista " Julio de Mesquita Filho". Jaboticabal- SP.
- BELMONTE, E.A. **Infusão contínua de morfina ou fentanil, associados à lidocaína e cetamina, em cães anestesiados com isofluorano.** 2008. 96f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) - Universidade Estadual Paulista " Julio de Mesquita Filho". Jaboticabal - SP.
- BELMONTE, E.A. et al. Infusão contínua de morfina ou fentanil, associados à lidocaína e cetamina, em cães anestesiados com isofluorano. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.4, p.1075-1083, 2013
- BERRY S. H.; Anestésicos injetáveis In. Grimm K. A.; Lamont L. A.; Tranquilli W. J.; Greene S. A.; Robertson S. A. **Lamb & Jones Anestesiologia e Analgesia em Veterinária.** Rio de Janeiro: Roca, 2017. Cap. 15, p.271-290.
- BETHS T.; GLEN J. B.; REID J. Evaluation and optimization of a target-controlled infusion system for administering propofol to dogs as part of a total intravenous anaesthetic technique during dental surgery. **Vet. Rec.** 2001, v.148, n.7, p. 198-2003.
- BRAGA S.M.; **Novas utilizações da dexmedetomidina.** 2012, 28f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária). Universidade Federal de Goiás. Goiânia ó GO.
- CEREJO, S.A. et al. Efeitos da infusão intravenosa contínua de fármacos anestésicos ou analgésicos sobre a anestesia geral com isoflurano: Estudo retrospectivo em 200 cães. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 1807-1822, jul. /ago. 2013.

- CARARETO R. Avaliação da associação de propofol e Citrate de sufentanil na manutenção anestésica por infusão contínua em cães pré-medicados com acepromazina.** 2004, 146f. Dissertação (Mestrado) ó Universidade Estadual Paulista " Julio de Mesquita Filho". Botucatu - SP.
- CARARETO R. Ventilação controlada a volume ou a pressão em cães anestesiados com infusão contínua de propofol e sulfentanil, mantidos em cefalodeclive e submetidos a diferentes pressões positivas expiratórias finais.** 2007, 207f. Dissertação (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista " Julio de Mesquita Filho". Jaboticabal - SP.
- CARARETO R.; SOUSA M. G.; ZACHEU J. C.; A GUIAR A. J. A.; CAMACHO A. A. Variabilidade da frequência cardíaca em cães anestesiados com infusão contínua de propofol e sufentanil.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 2007, v. 59, n.2, p. 329-332
- DAVID Y.; MALTAZAHN W. W. V.; NEUMAN M. R.; BRONZINO J. D.** Clinical Engineering. New York: CRC PRESS, 2003.
- DOHERTY TJ, FRAZIER DL.** Effect of intravenous lidocaine on halothane minimum alveolar (CAM) concentration in ponies. Equine Vet. J. v. 30, p.340-343, 1998.
- FANTONI D. T.; MASTROCINQUE S.** Fisiopatologia e Controle da Dor. In. FANTONI D.T; CORTOPASSI S. R. G. **Anestesia em Cães e Gatos.** São Paulo: Roca, 2002. Cap. 31, p. 323-336.
- FANTONI S. T.; AMBRÓSIO A. M.; FUTEMA F.; MIGLIATI E. R.; TAMURA E.Y.** Utilização de alfentanil, sulfentanil e fentanil em cães anestesiados com halotano. Ciência Rural. Santa Maria. v29, n.4, p.681-688, 1999.
- FRANCO L. G. Anestesia com cetamina s(+) associada à atropina e xilazina em cães: avaliação cardíaca e bioquímica sérica.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária. Departamento de Ciência Animal. Goiânia-GO, 2008.
- GIMENES A. M. Efeitos cardiorrespiratório e analgésico da anestesia intravenosa contínua com propofol e remifentanil em cães após medicação pré-anestésica com acepromazina.** 2005. 170f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) - Universidade Estadual Paulista " Julio de Mesquita Filho". Botucatu - SP.
- JUNQUEIRA J. V.S.; TOGNOLI G.K.** Dexmedetomidina em cães. Revista Científica do Curso de Medicina Veterinária ó FACIPLAC. Brasília ó DF. v.4, n.2. 2017.
- KUKANICH B.; WIESE A, J.; Opióides In. Grimm K. A.; Lamont L. A.; Tranquilli W. J.; Greene S. A.; Robertson S. A. Lamb & Jones Anestesiologia e Analgesia em Veterinária.** Rio de Janeiro: Roca, 2017. Cap. 11, p.199-219.

- LUFT, A.; MENDES, F.F. S(+) cetamina em baixas doses: atualização. **Revista Brasileira de Anestesiologia.** 2005.
- MANICA J. **Anestesiologia: Princípios e Técnicas.** Porto Alegre: Artmed, 2018.
- MASSONE F. Anestesia Local. In. FANTONI D.T; CORTOPASSI S. R. G. **Anestesia em Cães e Gatos.** São Paulo: Roca, 2002. Cap. 18, p. 193-198.
- MASSONE. F. **Anestesiologia veterinária.** 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, 326p.
- MENEGHETI T.M.; **Diferentes taxas de infusão de tramadol na analgesia trans e pós-operatória imediata em cães submetidos a procedimentos ortopédicos.** 2013, 96f. Dissertação (Mestrado em Fisiopatologia Médica e Cirúrgica) - Universidade Estadual Paulista " Julio de Mesquita Filho". Araçatuba- SP.
- MORO J.V.; **Efeitos cardiovasculares e respiratórios da infusão continua de naloxona tramadol, em coelhos anestesiados com isofluorano e submetidos à hipovolemia aguda.** 2009, 74f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) - Universidade Estadual Paulista " Julio de Mesquita Filho". Jaboticabal ó SP.
- MUIR III W. W.; GADAWSKI J. E. Cardio vascular effects of a high dose of romifidine in propofol-anesthetized cats. **American Journal of Veterinary Research.** 2002, v.63, n.9, p. 1241-1246.
- MUSK G. C.; PANG D. S. J.; BETHS T. et al. Target-controlled infusion of propofol in dogs ó evaluation of four targets for induction of anaesthesia. **Veterinary Record.** 2005, v.157, n. 766.
- NETO G. F. D. Anestésicos Venosos e Anestesia Venosa In. MANICA J. e cols. **Anestesiologia ó Princípios e Técnicas.** Porto Alegre: Artmed, 1997. Caps.19 e 20, p. 271-307.
- NORA F. S. Anestesia venosa total em regime de infusão alvo-controlada. Uma análise evolutiva. **Revista Brasileira de Anestesiologia.** 2008, 58:2: 179-192.
- NORA F. S.; AGUZZOLI M.; FILHO G. R. O. Atitudes Atuais de Anestesiologistas e Médicos em Especialização com Relação à Anestesia Venosa Total. **Revista Brasileira de Anestesiologia.** 2006, 56: 4: 362-369.
- OLIVEIRA F. A.; OLESCOVICKZ N.; MORAES A. N. Anestesia total intravenosa em cães e gatos com propofol e suas associações. **Revista de Ciências Agroveterinárias.** Lages, 2007, v.6. n.2, p. 170 -178.
- PRICE H. L.; KOVNAT P. J.; SAFER J. N.; et al. The uptake of thiopental by body tissues and its relationship to duration of narcosis. **Clin. Pharmacol. Ther.** 1960; 1:16-22.

- RANG, H. P.; DALE, M. M.; RITTER, J. M. **Farmacologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001, 703 p.
- THURMON J. C.; TRANQUILLI W. J.; BENSON G. J. Preanesthetics and anesthetic adjuncts. In: **Lumb & Jonesº veterinary anesthesia**. 3. ed. Philadelphia: Lea & Feabiger, 1996, p. 183-209b.
- VALADÃO C. A. A. Anestésicos Dissociativos. In. FANTONI D. T; CORTOPASSI S. R. G. **Anestesia em Cães e Gatos**. São Paulo: Roca, 2002. Cap.15, p. 165-173.
- YAMAOKA K.; NAKAGAW A T.; UNO T. statistical moments in pharmacokinetics. **J. Pharmacokinetic Biopharm**, 1978; 6:547-558.
- WEBER C.; CÉZAR R. Z.; SOARES A.; COMBAT A. M. R. Modelo farmacocinéticos para infusão alvo-controlada de propofol: comparativo entre Marsh e Schnider. **Rev Med. Minas Gerais** 2016; 26: p. 11-17.
- ZORAN D. L.; RIEDESEL D. H.; DYER D. C.; Pharmacokinetics of propofol in mixed-breed dogs and greyhound. **Am J Vet. Res.** 1993; 54(5): 755-760.