



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

EDUARDO BEZ BIROLO

**LEVANTAMENTO RETROSPECTIVO DA CASUÍSTICA DE ANIMAIS
SILVESTRES E EXÓTICOS ENCAMINHADOS PARA PROCEDIMENTO
ANESTÉSICO NO HOSPITAL VETERINÁRIO UNISUL DE JANEIRO DE 2014 A
OUTUBRO DE 2018**

Tubarão
2018

EDUARDO BEZ BIROLO

**LEVANTAMENTO RETROSPECTIVO DA CASUÍSTICA DE ANIMAIS
SILVESTRES E EXÓTICOS ENCAMINHADOS PARA PROCEDIMENTO
ANESTÉSICO NO HOSPITAL VETERINÁRIO UNISUL DE JANEIRO DE 2014 A
OUTUBRO DE 2018**

Trabalho de Iniciação à pesquisa ao curso de
Curso de Medicina Veterinária da
Universidade do Sul de Santa Catarina, como
requisito parcial à aprovação na disciplina de
Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Anderson Eberhardt Assumpção

Tubarão
2018

EDUARDO BEZ BIROLO

**LEVANTAMENTO RETROSPECTIVO DA CASUÍSTICA DE ANIMAIS
SILVESTRES E EXÓTICOS ENCAMINHADOS PARA PROCEDIMENTO
ANESTÉSICO NO HOSPITAL VETERINÁRIO UNISUL DE JANEIRO DE 2014 A
OUTUBRO DE 2018**

Trabalho de Iniciação à pesquisa ao curso de
Curso de Medicina Veterinária da
Universidade do Sul de Santa Catarina, como
requisito parcial à aprovação na disciplina de
Trabalho de Conclusão de Curso II.

Tubarão, 19 de Novembro de 2018.

Orientador: Anderson Eberhardt Assumpção, Me.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Dayane Borba da Silva, Esp.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Joares Adenilson May Junior, Me.
Universidade do Sul de Santa Catarina

“A felicidade às vezes é uma bênção,
mas geralmente é uma conquista.”

(Paulo Coelho)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da minha vida, pela oportunidade de vivenciar esta realização.

Agradeço aos meus familiares, minha mãe Rose Mery Dajori e meu pai Lindomar Bez Birolo (*In Memoriam*), pois sem eles este caminho não seria possível.

Agradeço ao meu orientador e professor, Anderson Eberhardt Assumpção, e aos professores Joares Adenilson May Junior e Vinícius Tabeleão Coitinho, por todo suporte prestado para execução desta iniciação científica.

Agradeço também a todos que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste estudo, em especial aos funcionários do Hospital Veterinário Unisul, sem os quais não seria possível a realização do presente trabalho.

RESUMO

Nas últimas décadas, houve um aumento considerável na frequência com que animais silvestres e exóticos são encaminhados para procedimento anestésico em Hospitais Veterinários. O objetivo deste estudo foi determinar a casuística de espécies silvestres e exóticas encaminhadas para procedimento anestésico no Hospital Veterinário Unisul. Este levantamento foi realizado de forma retrospectiva entre o período de janeiro de 2014 a outubro de 2018, determinando o número de animais atendidos, a classificação das espécies, a procedência dos indivíduos, as patologias apresentadas, os fármacos utilizados nos protocolos anestésicos e o percentual de sobrevida e óbito dos atendimentos. No estudo totalizaram-se 13 animais, compreendendo seis aves, seis mamíferos e um réptil. Grande parte dos indivíduos era de origem particular, sendo mantidos como animais em cativeiro. As principais patologias apresentadas foram de origem músculo-esqueléticas, principalmente por animais encaminhados por meio da Polícia Militar Ambiental. Os fármacos mais requeridos nos protocolos anestésicos foram o Isoflurano, Cloridrato de Cetamina e o Maleato de Midazolam. Três animais foram a óbito no período pós-operatório decorrente ao acometimento destes pelas patologias apresentadas. Ao final do estudo, conclui-se que dentre os animais silvestres e exóticos, as aves e os mamíferos apresentam maior casuística de encaminhamento para procedimento anestésico no HVU, sendo o Isoflurano o fármaco de maior utilização nos protocolos anestésicos.

Palavras-chave: Anestesia; Aves; Mamíferos; Répteis.

ABSTRACT

In the last decades, there was a significant increase in the frequency that wild and exotic animals are attended in veterinary hospitals. The purpose of this study is determine the wild and exotic animals casuistry referred to anesthetic procedure in Unisul Veterinary Hospital. It is a retrospective survey from January 2014 to October 2018, determining the number of attended animals, the species classification, the individual provenance, the present pathology, the drugs used in the anesthetic protocol and the survival rate. Thirteen animals was totaled in this study, six birds, six mammals and one reptile. Most part of the individuals was from private provenance, being kept as captivity animals. The main pathologies presented was from musculoskeletal origin, especially in animals sent through environmental military police. The most requested drugs in the anesthetic protocol was the Isoflurane, Ketamine Hydrochloride and Midazolam Maleate. Three animals died in the postoperative period, due to the presented pathologies. It is possible to conclude that, between the wild and exotic animals, the birds and mammals has presented greater casuistic of referral for anesthetic procedure in HVU, and Isoflurane was the most used drug in the anesthetic protocols.

Keywords: Anesthesia; Birds; Mammals; Reptiles.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Espécies silvestres e exóticas encaminhadas para procedimento anestésico no Hospital Veterinário Unisul de janeiro de 2014 a outubro de 2018.....	49
Tabela 2 – Espécies de aves, mamíferos e répteis silvestres e exóticos, de origem particular e encaminhados pela Polícia Militar Ambiental para procedimento anestésico no Hospital Veterinário Unisul de janeiro de 2014 a outubro de 2018.....	50
Tabela 3 – Ordens das espécies de aves silvestres e exóticas encaminhadas para procedimento anestésico no Hospital Veterinário Unisul de janeiro de 2014 a outubro de 2018.....	51
Tabela 4 – Ordens das espécies de mamíferos silvestres e exóticos encaminhados para procedimento anestésico no Hospital Veterinário Unisul de janeiro de 2014 a outubro de 2018.....	52
Tabela 5 – Doenças apresentadas e fármacos utilizados para medicação pré-anestésica, indução e manutenção das espécies silvestres e exóticas encaminhadas para procedimento anestésico no Hospital Veterinário Unisul de janeiro de 2014 a outubro de 2018.....	53
Tabela 6 – Relação dos fármacos utilizados nos protocolos anestésicos instituídos às espécies silvestres e exóticas encaminhadas para procedimento anestésico no Hospital Veterinário Unisul de janeiro de 2014 a outubro de 2018.....	54

LISTA DE SIGLAS

μ – Mu

δ – Delta

κ – Kappa

% – Porcentagem

°C – Graus celsius

mL/kg/min – Mililitro por quilograma por minuto

mg/kg – Miligramas por quilograma

L/min – Litros por minuto

D – Receptor dopaminérgico

GABA – Ácido γ-aminobutírico

HVU – Hospital Veterinário Unisul

IV – Via intravenosa

IM – Via intramuscular

Kg – Quilogramas

MPA – Medicação pré-anestésica

NMDA – N-metil D-Aspartato

PMA – Polícia Militar Ambiental

SC – Via subcutânea

SNC – Sistema nervoso central

VO – Via oral

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 ANATOMOFISIOLOGIA EM AVES.....	12
2.2 ANATOMOFISIOLOGIA EM RÉPTEIS	14
2.3 ANATOMOFISIOLOGIA EM MAMÍFEROS	17
2.4 ANESTESIA EM ANIMAIS SILVESTRES E EXÓTICOS.....	19
2.4.1 Drogas anestésicas	20
2.4.1.1 Fenotiazínicos	20
2.4.1.2 Benzodiazepínicos.....	21
2.4.1.3 Agonistas $\alpha 2$ -adrenérgicos.....	21
2.4.1.4 Hipoanalgésicos	21
2.4.1.5 Dissociativos	22
2.4.1.6 Alquil-fenóis	23
2.4.1.7 Anestésicos locais.....	23
2.4.1.8 Halogenados.....	24
2.5 ANESTESIOLOGIA EM AVES	24
2.6 ANESTESIOLOGIA EM RÉPTEIS	27
2.7 ANESTESIOLOGIA EM MAMÍFEROS	30
3 MATERIAL E MÉTODOS	32
4 RESULTADOS	33
5 ARTIGO CIENTÍFICO.....	34
6 CONCLUSÃO	55
REFERÊNCIAS.....	56
ANEXO 1 – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA CIÊNCIA RURAL	60

1 INTRODUÇÃO

Ao passar dos anos, ocorre um aumento na frequência com que espécies silvestres e exóticas são encaminhadas para procedimento anestésico em Clínicas e Hospitais Veterinários. Estes indivíduos são provenientes de apreensões realizadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, pela Polícia Militar Ambiental ou são espécies criadas e mantidas em cativeiro por meio da população.

Os animais silvestres são aqueles pertencentes às espécies nativas, migratórias, aquáticas ou terrestres, que ocorrem naturalmente dentro dos limites do território brasileiro. As espécies que não são encontradas naturalmente em determinada região, bioma ou ecossistema, classificam-se como exóticas. Estas últimas foram introduzidas pelo homem em território brasileiro com fins de comércio.

As mudanças de paisagem e a fragmentação de habitats são fatores que colocam a população de animais selvagens em risco. A intensa pressão antrópica exercida às espécies devido à supressão da vegetação, à exploração da madeira, à conversão dos campos em pastagens, às monoculturas, à poluição dos rios e oceanos, à transformação dos ambientes por meio de construções, são fatores que contribuem para a maior casuística desses animais em centros de atendimento veterinário.

Além disso, diversas espécies silvestres e exóticas são comercializadas internamente no país através do comércio ilícito de animais, elevando o número de animais criados e mantidos em cativeiro. A falta de conhecimento sobre as necessidades básicas destes indivíduos, condições de clima, nutrição, ambiente, confinamento ou isolamento, implicam em grande parte das patologias que são apresentadas ao médico veterinário.

Decorrente a intensa pressão exercida aos espécimes silvestres e exóticos, a frequência com que esses animais são encaminhados para procedimento anestésico em clínicas ou hospitais aumenta com o passar dos anos. Com isso, o médico veterinário necessita aprofundar-se cada vez mais nesta área, de forma a estar apto para o tratamento e recuperação desses indivíduos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ANATOMOFISIOLOGIA EM AVES

As aves assim como os mamíferos apresentam temperatura constante, sendo animais denominados homeotérmicos. A regulação da temperatura é realizada por meio de um centro nervoso localizado na região hipotalâmica, que é sensível ao calor e atua como um “termostato neural” (MASSONE, 2011).

A pele das aves é mais fina quando comparada a dos mamíferos, e não apresentam glândulas sudoríparas. Por este motivo, as aves dissipam calor aumentando a frequência respiratória e mantendo as asas afastadas do corpo. A temperatura corpórea das aves varia de 39 a 42°C conforme as espécies, sendo mais alta quando comparado aos mamíferos principalmente devido ao metabolismo das aves ser mais acelerado (MACWHIRTER, 2010).

As aves não possuem epiglote, e a laringe não possui cordas vocais não desempenhando papel algum na vocalização. A cartilagem cricótireóidea é unida, e a traqueia localiza-se do lado esquerdo da área cervical, possuindo anéis cartilagosos completos (360°). (MACWHIRTER, 2010).

O sistema respiratório das aves assim como nos outros sistemas do corpo, é leve, eficiente e adaptado para o voo. O diafragma é ausente, e quando presente é afuncional, não havendo divisão entre as cavidades torácica e abdominal, assim como no caso dos mamíferos, sendo observada apenas uma cavidade denominada celomática. Está, possui formato triangular que permite o efeito fole durante a respiração (MASSONE, 2011). Embora não possuam diafragma, as aves são providas de sacos aéreos por toda a cavidade celomática, estando conectados aos pulmões e a divertículos que conduzem a ossos pneumáticos (MACWHIRTER, 2010).

Os pulmões das aves são órgãos rígidos, e somente os sacos aéreos se distendem, diferentemente dos mamíferos onde os pulmões se distendem em cada movimento respiratório. Os pulmões pareados ficam localizados na parede dorsal da cavidade torácica. O sistema pulmonar possui dois componentes separados e funcionalmente distintos: um compartimento serve para ventilação (traqueia, brônquios, sacos aéreos e esqueleto torácico) e o outro para a troca gasosa (pulmão parabronquial) (LUDDERS, 2017).

Diferentemente dos mamíferos que possuem um pulmão com fundo cego e presença de alvéolos, as aves apresentam vias de ramificação que se ramificam repetidamente, formando por fim numerosas vias minúsculas de direção única, chamadas parabônquios, estruturas que

possibilitam o fluxo de ar pelos pulmões. Na parede de cada parabônquio, abrem-se capilares aéreos onde a troca gasosa com o sangue ocorre efetivamente (KARDONG, 2016).

A inspiração e expiração são consideradas processos ativos em aves, diferentemente de mamíferos, nos quais apenas a inspiração é ativa. Os músculos intercostais externos são responsáveis pela inspiração e os intercostais internos e abdominais pela expiração. Na inspiração, com a contração dos músculos intercostais externos, o osso esterno é projetado para frente do animal, possibilitando que os sacos aéreos se encham por meio da pressão negativa gerada pelo movimento. Com a expiração, o esterno retorna e os sacos aéreos se esvaziam (MASSONE, 2011).

O fluxo respiratório é unidirecional; durante a inspiração, o ar entra pelos parabônquios, chegando aos sacos aéreos posteriores; na expiração, o ar dos sacos aéreos posteriores passará para os pulmões (local onde irá ocorrer as trocas gasosas) e chegará aos sacos aéreos anteriores, onde então é eliminado (MASSONE, 2011).

O coração das aves é semelhante ao dos mamíferos, com uma bomba muscular dividida em quatro câmaras que separa o sangue venoso do arterial. Assim como em mamíferos, os septos internos do coração das aves possuem divisões “completas”, não permitindo que haja a mistura de sangue oxigenado com sangue desoxigenado (KARDONG, 2016).

As aves apresentam corações e volumes de ejeções maiores, menores frequências cardíacas, maior débito cardíaco e maior pressão arterial quando comparado aos mamíferos de massa corporal compatível. Ao contrário do coração dos mamíferos, as aves possuem um anel atrioventricular de miócitos condutores cardíacos (fibras de Purkinje), formando a figura de um oito ao redor do coração e da aorta (MACWHIRTER, 2010).

Os átrios e ventrículos são inervados por nervos simpáticos e parassimpáticos, com a norepinefrina e a epinefrina como os principais neurotransmissores simpáticos, enquanto a acetilcolina é o principal neurotransmissor parassimpático (LUDDERS, 2017).

O sistema urinário, genital e gastrointestinal são pertencentes à uma câmara terminal das aves, chamada cloaca. A cloaca é dividida em *coprodeum*, que recebe as fezes do reto, *urodeum*, no qual penetram os ureteres em machos e um único oviduto em fêmeas, e *proctodeum*, onde se encontra a bursa cloacal (MACWHIRTER, 2010).

A fenda cloacal é considerada a abertura externa da cloaca. A eliminação dos excrementos ocorre primeiramente com o componente urina/urato proveniente do *urodeum*. Em seguida, é eliminado o conteúdo fecal a partir do *coprodeum*. Aves estressadas poderão

apresentar uma quantidade de urina maior em seus excrementos, visto que a matéria excretada é eliminada antes de ocorrer a reabsorção de água na porção inferior do intestino (MACWHIRTER, 2010).

O sistema renal das aves é constituído por dois rins, ambos situados na fossa do sinsacro. As aves possuem rins anatomicamente formados por dois tipos de néfrons, os do tipo mamífero e os do tipo reptiliano, estes últimos não apresentam alça de Henle (VILA, 2013).

Assim como em répteis, as aves eliminam seus dejetos nitrogenados principalmente na forma de ácido úrico, ou seja, são animais uricotélicos, ao contrário dos mamíferos, que excretam seus dejetos na forma de ureia. Por serem uricotélicos, as aves eliminam grandes quantidades de ácido úrico com mínimos gastos na quantidade de água necessária (VILA, 2013).

A irrigação sanguínea renal complexa, recebendo cerca de 10% – 15% de débito cardíaco. O sangue arterial proveniente da aorta é o único suprimento sanguíneo para o corpúsculo e medula renal. Mais da metade da irrigação sanguínea dos rins das aves é recebido através do sistema porta renal (MACWHIRTER, 2010).

Assim como em répteis, as aves contam com a presença do sistema porta hepático e renal, estrutura responsável pelo redirecionamento do sangue portal renal para o fígado, o cérebro ou diretamente para o coração. A partir do sistema porta renal, o sangue venoso chega do intestino grosso e membros pélvicos por meio das veias ilíacas interna e externa, da veia isquiática e da veia mesentérica caudal. A válvula porta renal, que se localiza entre a veia porta renal e a artéria ilíaca comum, quando aberta, faz com que o sangue flua diretamente para a veia cava, todavia quando fechada, o sangue é forçado em direção para a veia porta renal e dali para a rede capilar peritubular dentro da região cortical do lóbulo. Nesta região, o sangue venoso se mistura com o sangue arterial, seguindo para a veia cava caudal (MACWHIRTER, 2010).

2.2 ANATOMOFISIOLOGIA EM RÉPTEIS

Os répteis são seres ectotérmicos, ou seja, apresentam variações de temperatura conforme o clima do ambiente. Alguns fatores podem ser utilizados para controle da temperatura, como comportamento de captura, e atividades digestiva e respiratória. Os répteis não possuem glândulas sudoríparas, devido a isso, na natureza eles mantêm a temperatura

enterrando-se, entrando na água ou mudando sua coloração. Durante o dia, as faixas de temperatura usuais são de 20 a 39°C e, durante a noite, 15 a 20°C (MASSONE, 2011).

Apesar de a temperatura ambiente ser um dos principais determinantes da taxa metabólica em répteis, existem significativas variações entre espécies e indivíduos. Em geral, os quelônios apresentam menores taxas metabólicas quando comparado a outros répteis (MOSLEY et al., 2017).

Os répteis apresentam a glote localizada na base da língua. Os quelônios, não possuem epiglote e apresentam a traqueia com anéis completos, assim como em aves, exigindo cuidados durante a colocação de um tubo endotraqueal. Adicionalmente, a traqueia nestas espécies pode bifurcar-se na região mais proximal quando comparado a aves e mamíferos, podendo ocorrer a intubação bronquial unilateral (MOSLEY et al., 2017).

Estas espécies apresentam uma menor taxa de consumo de oxigênio quando comparado à fisiologia respiratória de aves e mamíferos, em virtude da menor taxa metabólica que apresentam. As espécies de répteis em geral não possuem diafragma, e quando presente, é afuncional, como no caso dos quelônios. Assim como em aves e diferentemente dos mamíferos, os répteis apresentam apenas uma cavidade denominada celomática, não havendo presença de pressão negativa dentro desta cavidade (MASSONE, 2011).

Os répteis apresentam um grande volume pulmonar que é adaptado para diferentes formas de respiração, aquática e terrestre, promovendo também uma força de flutuação positiva para tartarugas aquáticas. Os espécimes reptilianos apresentam uma área de superfície pulmonar equivalente a aproximadamente 1% daquela no mamífero de igual tamanho. A pele queratinizada dos répteis determina que a maioria das trocas gasosas efetuadas seja de origem pulmonar (DUTRA, 2014). Além dos pulmões, os répteis também podem fazer as trocas gasosas por meio do epitélio cloacal, laringeal e cutâneo (MASSONE, 2011).

O pulmão dos quelônios possuem invaginações, e embora a capacidade respiratória em répteis seja maior do que em mamíferos, a troca gasosa é menos eficiente, pois não ocorre troca gasosa nos sacos aéreos (MASSONE, 2011). A superfície dorsal dos pulmões é aderida à carapaça (estrutura rígida de proteção) e a superfície ventral aderida às vísceras abdominais (MOSLEY et al., 2017).. Com isso, a caixa torácica fixa é incapaz de atuar na ventilação dos pulmões. Logo, os répteis possuem lâminas de músculos dentro da carapaça, que atuam contraindo e relaxando a fim de forçar o ar para dentro e para fora dos pulmões (MACWHIRTER, 2010).

Os músculos responsáveis pela respiração promovem extensão do tórax, criando uma pressão negativa para que o animal respire. Todavia, os quelônios não são capazes de movimentar os intercostais, sendo assim responsáveis pela respiração o movimento dos membros e dois grupos de músculos que contraem as vísceras, gerando uma pressão negativa (MASSONE, 2011).

Durante a inspiração, ocorre uma ampliação da cavidade visceral, enquanto que a expiração ocorre forçando as vísceras para cima contra os pulmões, conduzindo assim o ar para fora. O processo de respiração é realizado por meio da contração de vários músculos abdominais posteriores e músculos peitorais (MOSLEY et al., 2017).

Os répteis são considerados tolerantes às variações ácido-base e a longos períodos de anoxia (asfixia). Possuem, em geral, uma alta capacidade para o metabolismo anaeróbico. Existem duas teorias que explicam a alta tolerância das tartarugas à hipóxia. Primeiro, o sistema nervoso central pode utilizar vias anaeróbicas na falta de oxigênio e não é facilmente danificado por hipóxia. Segundo, as tartarugas conseguem manter um volume de oxigênio normal mesmo durante uma grave hipóxia, ou seja, possuem uma pressão de oxigênio alveolar pouco crítica (DUTRA, 2014).

O sistema cardiovascular de répteis não crocodilianos é composto por um coração que possui três câmaras, sendo dois átrios completamente separados e um ventrículo contínuo, dividido em duas câmaras principais por uma estrutura semelhante a um septo, chamada de Muskelleiste ou crista muscular. Já coração dos crocodilianos é mais semelhante ao que é visto em mamíferos e aves, tendo dois átrios completamente divididos e dois ventrículos (MOSLEY et al., 2017).

Os quelônios apresentam diversas alterações fisiológicas presentes no sistema circulatório quando o animal mergulha na água. Diante a isso, o coração destas espécies responde com “shunts”, ou seja, desvio da direita para a esquerda, ou desvio cardíaco. Normalmente, o sangue sistêmico retorna para o lado direito do coração, sendo em seguida encaminhado para os pulmões. Posteriormente, o sangue pulmonar retorna para o lado esquerdo do coração (MACWHIRTER, 2010).

O *shunt* intracardíaco serve para estabilizar o conteúdo de oxigênio no sangue durante as pausas respiratórias. O *shunt* da direita para a esquerda é parcialmente responsável pelo aquecimento corporal por meio do aumento do fluxo sanguíneo sistêmico. Já o *shunt* da direita para a esquerda, o sangue retorna para o lado direito do coração e segue diretamente

para o lado esquerdo saindo para os tecidos sistêmicos, direcionando assim o sangue para longe dos pulmões durante a apneia (MOSLEY et al., 2017).

A frequência cardíaca em répteis está relacionada com a temperatura, tamanho do animal, metabolismo e estado respiratório. Durante longos períodos de apneia, há uma tendência a razões cardíacas mais baixas. A principal catecolamina considerada para répteis é a epinefrina. As catecolaminas produziram elevações na frequência cardíaca e na força de contração. Estudos apontam que o músculo das veias cavas, seio venoso, átrio e músculo papilar do ventrículo recebem inervação adrenérgica (DUTRA, 2014).

Os quelônios apresentam dois rins situados na cavidade retrocelomática, frequentemente próximo à carapaça, cranial a cintura pélvica. A carapaça e os campos pulmonares caudais ficam localizados dorsais aos rins (MOSLEY et al., 2017).

A fisiologia renal em répteis varia de acordo com as espécies dependendo principalmente da demanda ambiental. Os quelônios terrestres tendem a ser uricotélicos (excretam nitrogênio principalmente como ácido úrico e uratos) ou ureo-uricotélicos (excretam uma combinação de ácido úrico e ureia). Já as espécies semiaquáticas, são amino-ureotélicos (uricotélicos e ureo-uricotélicos, respectivamente) (DUTRA, 2014).

Os répteis, assim como as aves, apresentam o sistema portarrenal, estrutura importantíssima para a fisiologia renal. O sangue dos membros passa direto dos rins para o fígado, enquanto o fluxo venoso da cauda é direcionado aos túbulos renais. Fatores bioquímicos, incluindo o estado de hidratação, podem alterar o fluxo portarrenal nos pacientes (KARDONG, 2016).

Estas espécies não possuem as alças de Henle localizadas nos rins, estrutura esta responsável por diminuir o volume da urina e aumentar a concentração osmótica de urina em relação ao plasma. Logo, a diminuição da filtração glomerular em répteis ocorre com a ação da arginina vasotocina, que cursa com constrição da arteríola aferente glomerular cessando o fluxo de sangue para os glomérulos renais (DUTRA, 2014).

2.3 ANATOMOFISIOLOGIA EM MAMÍFEROS

Os mamíferos são seres homeotérmicos, ou seja, conseguem manter sua temperatura corpórea adequada por intermédio das glândulas sudoríparas, cobertura de pelos e camadas de gordura localizadas no subcutâneo. Com exceção dos mamíferos aquáticos, estes animais apresentam a pele parcial ou totalmente recoberta por pelos. A temperatura corporal pode

variar em torno de 35 a 40°C, com manutenção de temperatura em dias mais frios com maior gasto de energia quando comparado aos répteis (WERTHER, 2014).

Estas espécies apresentam alto metabolismo, com o calor sendo produzido internamente. A respiração ofegante, com evaporação da água por meio das vias respiratórias, é uma importante forma de resfriamento em mamíferos com pele espessa, que apresentam poucas glândulas sudoríparas, assim como em alguns roedores, que não possuem estas glândulas (Universidade Castelo Branco, 2008).

Os mamíferos apresentam a glote localizada no assoalho posterior da faringe. Diferentemente dos répteis, os mamíferos apresentam epiglote. Além disso, a traqueia é composta por anéis incompletos, diferentemente do que é avaliado em aves e répteis (KARDONG, 2016).

Os mamíferos possuem pulmões ventilados por uma bomba de aspiração. A presença de diafragma funcional nestas espécies juntamente as mudanças no formato da caixa torácica dos indivíduos, atuam como um pistão contribuindo para o mecanismo de bombeamento. O diafragma é localizado anteriormente ao fígado, diferentemente do músculo diafragmático de crocodilianos, que fica localizado posteriormente ao fígado (KARDONG, 2016).

O pulmão dos mamíferos fica localizado sob as costelas, sendo protegido pela caixa torácica. Nestas espécies, o pulmão caracteriza-se por um fundo cego terminando em pequenos alvéolos onde ocorrem as trocas gasosas, diferentemente das aves, que não possuem fundo cego com alvéolos dos quais o ar se movimenta (WERTHER, 2014).

No decorrer da respiração, os músculos intercostais seguem o trajeto do diafragma entre as costelas. Os músculos transversos do abdome, serrátil e reto do abdome, ambos localizados nas costelas, com origem fora da caixa torácica, atuam auxiliando o processo de ventilação pulmonar nestes espécimes (KARDONG, 2016).

A ventilação nos mamíferos é considerada bidirecional, envolvendo a caixa torácica e o diafragma. Durante a inspiração, os músculos intercostais externos se contraem, resultando na movimentação das costelas adjacentes e o externo medial para frente. Neste processo, o diafragma contrai, aumentando ainda mais a cavidade torácica. Na expiração ativa, os músculos intercostais internos se inclinam em direção oposta dos músculos intercostais externos relaxados, puxando as costelas de volta. O relaxamento das costelas e do diafragma diminui o volume da cavidade torácica, forçando o ar para fora dos pulmões (KARDONG, 2016).

O coração dos mamíferos é semelhante ao das aves com quatro câmaras, sendo anatomicamente dividido em compartimento direito e esquerdo. O sistema cardíaco de mamíferos assim como o de aves funciona de maneira semelhante, ambos consistem em bombas paralelas com circuitos duplos de circulação. O lado direito é responsável pela coleta do sangue desoxigenado proveniente dos tecidos sistêmicos e o bombeia para o circuito pulmonar, enquanto que o lado esquerdo do coração bombeia sangue oxigenado dos pulmões para o circuito sistêmico (Universidade Castelo Branco, 2008).

Os mamíferos e as aves não possuem um desvio cardíaco capaz de desacoplar a perfusão do pulmão e dos tecidos sistêmicos, diferentemente dos répteis. Segundo a literatura, alguns autores afirmam que animais endotérmicos (mamíferos, aves) podem necessitar da separação completa das câmaras cardíacas evitando assim que o sangue enviado para os pulmões chegue com a mesma pressão alta que o sangue enviado para os tecidos sistêmicos (KARDONG, 2016).

Os rins ficam localizados na parte posterior da cavidade abdominal, logo abaixo do diafragma, protegidos pelas costelas e por uma camada de gordura. Nos mamíferos, ambos os rins recebem 20-25% do débito cardíaco (WERTHER, 2014).

Os mamíferos possuem uma linha evolutiva diferente para lidar com a eliminação do nitrogênio, dependendo, em grande parte, do ureotelismo, ou seja, conversão da amônia em uréia. Dessa forma, acumulam uréia e a excretam como urina concentrada, desintoxicando a amônia e conservando a água (KARDONG, 2016).

2.4 ANESTESIA EM ANIMAIS SILVESTRES E EXÓTICOS

A anestesia começou a ser desvendada a partir do século XIII, encontrando seu profundo conhecimento em 1844 através de dois cientistas, Horace Wells e William Thomas Green Morton, que observaram que o gás hilariante causava analgesia num ouvinte ferido que nada sentia. Desde então, diversos estudos anestésicos em humanos prosseguiram, surgindo novos descobridores e fármacos, sendo posteriormente aplicada também a anestesiologia para animais silvestres e exóticos (CRUZ & NUNES, 2011).

O Brasil é considerado o país com a maior diversidade de animais no mundo, possuindo mais de 103.870 espécies distribuídas em biomas terrestres e marinhos. Conforme dados do Ministério do Meio Ambiente, no território brasileiro encontram-se aproximadamente 713 espécies de mamíferos, 721 de répteis e 1.826 de aves (SOUZA 2016).

No que se diz respeito à anestesiologia em espécies silvestres e exóticas, esta vem ganhando mais consistência ao passar dos anos em razão do elevado número de casos envolvendo estes indivíduos em clínicas e hospitais veterinários. Fatores como a destruição, degradação ou poluição dos habitats, a superexploração pelo homem, caça, captura ou comercialização destes indivíduos como animais de cativeiro, aumentam a incidência de acidentes com estas espécies (FELIPPE & ADANIA 2014).

A obtenção de procedimentos anestésicos de forma segura e eficiente, sem riscos a saúde do animal ocorre a partir do conhecimento profissional perante as características individuais apresentadas pelos indivíduos, sobre a farmacodinâmica e farmacologia dos fármacos que serão empregados, técnicas a serem instituídas para o procedimento, bem como por meio do conhecimento dos aparelhos anestésicos disponíveis para o uso (CRUZ & NUNES, 2011).

2.4.1 Drogas anestésicas

2.4.1.1 Fenotiazínicos

Os fármacos classificados fenotiazínicos, como a acepromazina, possuem ação sedativa com atuação em uma ampla variedade de receptores, sendo eles adrenérgicos, muscarínicos, serotoninérgicos, dopaminérgicos e histamínicos (RANKIN 2017).

Os efeitos são desencadeados principalmente devido ao bloqueio dos receptores de dopamina, catecolamina neurotransmissora do SNC. A dopamina possui atividade primariamente inibitória do cérebro, sendo as maiores concentrações nos gânglios basais e no sistema límbico. A redução da dopamina dentro dos gânglios basais demonstrou estar associada com a catalepsia apresentada pelos animais (GROSS, 2003).

Os receptores da dopamina são classificados em D1 e D2. A interação com o receptor D1 estimula a atividade da adenilato ciclase e aumenta os níveis de monofosfato cíclico de adenosina, enquanto que a interação com receptores D2 inibe a atividade da adenilato ciclase. Os fenotiazínicos demonstram efeitos sedativos devido à ação em especial sobre receptores D2. Além disso, o bloqueio em receptores adrenérgicos, muscarínicos e histamínicos também pode desempenhar efeito sedativo aos pacientes (GROSS, 2003).

2.4.1.2 Benzodiazepínicos

Os benzodiazepínicos, como o maleato de midazolam e o diazepam, produzem efeitos hipnóticos, sedativos, ansiolíticos, anticonvulcionantes e de relaxamento muscular, pois influenciam o SNC aumentando a ação do neurotransmissor ácido γ -aminobutírico (GABA) em seus receptores GABA_A e GABA_B (GROSS, 2003).

Os receptores GABA_A e GABA_B são glicoproteínas associadas à membrana. O receptor benzodiazepínico atua modulando o receptor GABA_A, que automaticamente regulará a ligação pós-sináptica do canal de cloreto por meio da interação dos receptores GABA com os receptores GABA_A. A maior afinidade do receptor GABA_A pelo GABA tem por consequência um aumento da condução do cloreto e hiperpolarização das membranas celulares pró-sinápticas (RANKIN, 2017).

2.4.1.3 Agonistas α 2-adrenérgicos

Estes fármacos são frequentemente utilizados para promover efeitos de sedação, analgesia e relaxamento muscular aos pacientes. Os agentes mais comumente empregados são o cloridrato de xilazina, cloridrato de detomidina, cloridrato de dexmedetomidina, entre outros (RANKIN, 2017).

A ação agonista α 2-adrenérgica implica na ativação de receptores α 2-adrenérgicos no SNC. Esses receptores ficam localizados nos neurônios dorsais da medula espinhal e sua ativação provoca diminuição da liberação de neurotransmissores nociceptivos, como substância P, calcitonina, entre outros. A sedação nos pacientes ocorre pela ativação de receptores α 2 pós-sinápticos que ficam localizados no *locus ceruleus* do cérebro, fato que leva à diminuição da liberação de noradrenalina (ANDRADE, CASSU 2008).

O relaxamento muscular dos pacientes é promovido por meio da inibição da transmissão intraneuronal de impulsos em nível central do SNC. Logo, não ocorre ação na junção neuromuscular (ANDRADE, CASSU 2008).

2.4.1.4 Hipoanalgésicos

Os opioides são considerados os mais potentes analgésicos na medicina veterinária, sendo a morfina a droga padrão, além de outros medicamentos como clordirato de tramadol, cloridrato de metadona e o cloridrato de petidina (GÓRNIK, 2011).

Eles atuam facilitando a inibição da adenilato ciclase por meio da ligação dos receptores à proteína G, promovem hiperpolarização através da abertura dos canais de potássio, e ainda, inibem a liberação de neurotransmissores por meio da abertura de canais de cálcio (ANDRADE, CASSU 2008).

Os principais receptores opioides são denominados Mu (μ), Kappa (κ) e Delta (δ), podendo estar presentes no cérebro, medula, trato urinário, trato gastrointestinal e em vasos deferentes. A ação analgésica ocorre principalmente devido a ação de receptores Mu, representada pela maioria dos opioides, podendo ser descrito dois subtipos: $\mu 1$ e $\mu 2$. O receptor $\mu 1$ contribuirá para analgesia supra-espinhal, enquanto que o receptor $\mu 2$ produzirá analgesia espinhal (BRANSON & GROSS, 2003).

Os receptores kappa contribuem para analgesia a nível medular e sedação, abrangendo poucos analgésicos relativamente κ -seletivos. Já os receptores delta, situados no sistema límbico, quando estimulados promovem efeitos de analgesia e modulação dos receptores (ANDRADE, CASSU 2008).

2.4.1.5 Dissociativos

Um importante agente dissociativo é o cloridrato de cetamina, atuando como antagonista no local de ação dos aminoácidos excitatórios, conhecido como receptor NMDA. Os receptores são divididos em não NMDA e NMDA, e são influenciados pela ação do glutamato, aminoácido excitatório agonista. Os receptores do tipo não NMDA são responsáveis pelo controle da abertura de canais de cátions que são permeáveis aos íons monovalentes (sódio e potássio), e os do tipo NMDA, controlam principalmente a entrada de cálcio (VALADÃO, 2011).

As doses do fármaco necessárias para bloquear os receptores do tipo N-metil-D-aspartato são expressivamente menores do que as utilizadas para induzir a anestesia cirúrgica, fator que explica as propriedades analgésicas mesmo quando utilizada em doses subanestésicas (FANTONI et al., 2011).

O cloridrato de cetamina atua ainda potencializando os efeitos inibitórios do GABA. Além da interferência na transmissão GABAérgica, ocorre bloqueio do processo de transporte neuronal de serotonina, dopamina e norepinefrina. Segundo a literatura, os agentes dissociativos potencializam os efeitos dessas catecolaminas bloqueando a sua receptação. Com o acúmulo dessas catecolaminas ocorre um aumento na atividade motora dos pacientes,

o mesmo ocorrendo com a hipertonicidade muscular que esses agentes podem causar (VALADÃO, 2011).

Os agentes dissociativos interagem com receptores colinérgicos, atuando como antagonistas, e em receptores opíodes, como agonistas. A disforia avaliada nos pacientes deve-se a ação em receptores opíodes, principalmente os do tipo *sigma* (FANTONI et al., 2011).

2.4.1.6 Alquil-fenóis

O propofol é um alquil-fenol amplamente utilizado em medicina veterinária, e atua promovendo efeito sedativo e hipnótico nos pacientes por meio potencialização da ação do neurotransmissor GABA em receptores GABA_A (FANTONI et al., 2011).

Quando o receptor GABA_A é ativado, ocorre um aumento da condutância transmembrana de cloro, que resulta na hiperpolarização da membrana celular pós-sináptica e inibição funcional do neurônio pós-sináptico. Além disso, seus efeitos incluem aumento da duração de abertura dos canais de íon cloro (CORTOPASSI, 2011).

2.4.1.7 Anestésicos locais

Os anestésicos locais, como o cloridrato de lidocaína, atuam impedindo que ocorra a produção e transmissão dos impulsos nervosos na membrana nervosa. Esses agentes atuam interligados com canais de sódio na parte interna da membrana celular, de forma iônica, bloqueando estes canais. Desta forma, os anestésicos locais penetram nos tecidos na forma não protonada para depois, no interior da célula, interagir com os canais de sódio (CORTOPASSI et al., 2011).

Os anestésicos locais produzem seus efeitos sobre a condutância de sódio a partir de três locais; na superfície da membrana, alterando o potencial transmembrana sem alterar o potencial de repouso intracelular; na matriz da membrana, causando modificações especiais nos canais de sódio; e em receptores proteicos localizados na face interna da membrana do canal de sódio, adaptando-se este último tipo de receptor a todos os tipos de anestésicos locais específicos (CORTOPASSI et al., 2011).

2.4.1.8 Halogenados

Os anestésicos inalatórios são administrados aos pacientes com o objetivo de atingir a pressão parcial adequada do anestésico no cérebro do indivíduo, causando assim o efeito desejado para anestesia. Os principais representantes são o halotano, isoflurano e o sevoflurano (STEFFEY, 2003).

Os anestésicos inalatórios possuem diversos mecanismos de ação atualmente conhecidos. Dentre estes, podem atuar em receptores gabaérgicos (GABA), modulando a captação e síntese pré-sináptica do GABA. Em canais de cálcio, deprimindo os receptores de canais de cálcio do tipo T, que são responsáveis pelo controle da permeabilidade das membranas pós-sinápticas dos neurônios cerebrais. Atuam também em receptores N-metil-D-aspartato (NMDA), muscarínicos centrais e em receptores nicotínicos neuronais (OLIVA & SANTOS, 2011).

Com a administração dos agentes inalatórios, as moléculas de agentes como o oxigênio e o dióxido de carbono, movimentam-se por meio de gradientes de pressão. Sendo assim, os gases se movimentam de regiões com maior pressão para aquelas mais baixas, até que o equilíbrio seja estabelecido. Na indução, a pressão parcial ou adequada do anestésico é elevada, reduzindo a medida que o mesmo viaja do vaporizador para o circuito respiratório do paciente. O anestésico atinge os pulmões, onde a partir dos alvéolos chegará ao sangue arterial, com posterior distribuição para os tecidos corpóreos, como por exemplo, o cérebro (STEFFEY, 2003).

Os agentes inalatórios halogenados, como por exemplo, o isoflurano, são biotransformados principalmente pelas oxidases responsáveis pelas reações de oxidação, caracterizadas por desalogenação e O-desalquilção. O isoflurano possui apenas 0,2% total inalado sendo biotransformado no organismo do animal. A degradação deste fármaco produz uma pequena quantidade de produtos, como o fluoreto e o ácido trifluoroacético, que são insuficientes para causar dano celular aos pacientes, sendo este fármaco caracterizado pela ausência de toxicidade renal ou hepática (FANTONI et al., 2011).

2.5 ANESTESIOLOGIA EM AVES

Os procedimentos anestésicos em aves tiveram início na década de 60, quando começou a se utilizar vaporizadores com metoxifluorano e halotano para anestesia. Somente em 1985 ocorreu uma evolução com a introdução do isoflurano como agente

anestésico (SOUZA, 2016). Todavia, o conhecimento veterinário destes animais ainda é limitado decorrente à falta de informações específicas sobre as mais de 10.000 mil espécies existentes no mundo (LUDDERS, 2017).

A anestesia em aves é indicada em procedimentos cirúrgicos simples, complexos e em pequenos procedimentos ambulatoriais, como remoção de bandagens, cistos foliculares, entre outros. Para a manipulação, o médico veterinário precisa informar o tutor do paciente sobre a necessidade de contenção física e os riscos que o processo poderá envolver. O profissional necessita certificar-se de que as janelas e portas estejam bem fechadas, a fim de evitar a fuga dos animais (ROCHA & ESCOBAR, 2015).

As aves apresentam alta taxa de metabolização e pequena estocagem de glicogênio hepático, não sendo recomendado grande tempo de jejum antes do procedimento anestésico. O jejum prolongado pode levar os animais a apresentarem hipoglicemia, diminuindo a metabolização dos anestésicos administrados e aumentando o período anestésico (MASSONE, 2011). Recomenda-se para animais com mais de 1 kg o jejum por 12 horas, 6 horas para 300 gramas a 1 kg e para animais com 100 a 300 gramas estipula-se 3 a 4 horas (CRUZ & NUNES, 2011).

A contenção física das aves deve ser realizada com um tempo pré-determinado, uma vez que não conseguem dissipar o calor por meio da pele, sofrendo estresse e superaquecendo em casos de contenção física prolongada. O manejo inadequado destes animais pode resultar em traumatismos físicos ou estresse fisiológico, predispondo os mesmos à instabilidade cardiovascular (LUDDERS, 2017).

Algumas precauções importantes devem ser tomadas nos procedimentos anestésicos, como administrar sempre que possível oxigênio aos pacientes, não mantê-los em planos anestésicos profundos, aquecer a ave no período pré, trans e pós-operatório, aspirar secreções nas vias respiratórias para evitar obstruções, optar preferencialmente pelo decúbito lateral ou esternal para evitar a compressão dos sacos aéreos pelas vísceras, entre outras (CRUZ & NUNES, 2011).

As aves são altamente susceptíveis à hipotermia, logo maiores cuidados devem ser tomados, retirando o mínimo de penas possíveis, com antissepsia somente no local da incisão, bolsas de água quente desde a indução e fluidoterapia aquecida (MASSONE, 2011).

A medicação pré-anestésica (MPA) é raramente indicada decorrente à rápida contenção física e indução anestésica das aves. Pode ser utilizado fármacos como o diazepam ou maleato de midazolam (1 a 2 mg/kg) associados a analgésicos, sedativos como o cloridrato de xilazina

(5 a 10 mg/kg) em associação à cetamina ou opioides como o tartarato de butorfanol (0,5 a 1,0 mg/kg) (CRUZ & NUNES, 2011).

A intubação endotraqueal dependerá da anatomia orofaríngea que as diferentes espécies apresentam. Aves menores demonstram maior dificuldade de visualizar a glote, ficando esta localizada na base da língua carnuda e arqueada. Deve-se tomar precaução no emprego de tubos endotraqueais com tamanho reduzido, uma vez que intensifica a resistência sobre o fluxo de gás. Além disso, deve-se evitar ou usar com cautela sondas endotraqueais com manguitos, uma vez que as aves apresentam anéis cartilagosos completos, podendo vir a sofrer acometimento vascular e necrose de traqueia em decorrência da pressão exercida pelo manguito contra o revestimento traqueal (MACWHIRTER, 2010).

As aves apresentam considerável produção de muco durante o procedimento anestésico, podendo vir a secar no tubo endotraqueal em intermédio dos gases inalatórios serem frescos, secos e frios. Logo, obstruções parciais ou completas podem ocorrer necessitando o médico veterinário estar atento ao padrão respiratório do animal, que poderá apresentar um período expiratório prolongado juntamente com suspiros artificiais e movimentação da quilha quando houver obstruções pela passagem de ar (LUDDERS, 2017). Quando houver presença de muita secreção, recomenda-se o emprego de glicopirrolato, fármaco de ação anti-secretória mais seletiva em aves quando comparado ao sulfato de atropina (LANGE, 2004).

Os anestésicos injetáveis são administrados para indução em procedimentos de curta duração ou para indução com posterior manutenção inalatória. A via intravenosa (IV) é preferencial para a utilização dos fármacos por meio das veias ulnar, metatársica dorsal ou jugular. Em pequenos animais, recomenda-se o emprego dos anestésicos por meio da via intramuscular (IM), porém repercute em maior tempo de recuperação anestésica (ROCHA & ESCOBAR, 2015). Na indução anestésica, adota-se o cloridrato de cetamina (20 a 40 mg/kg) em associação à fármacos como o maleato de acepromazina (0,5 a 1 mg/kg), diazepam ou maleato de midazolam (1 a 1,5 mg/kg), ou ao cloridrato de xilazina (5 a 50 mg/kg em aves pequenas e 1 a 35 mg/kg em grandes aves) (CRUZ & NUNES, 2011).

A indução anestésica pode ser realizada com máscara facial a partir de fármacos inalatórios, de forma que a narina, boca ou cabeça do indivíduo fique inteiramente dentro da máscara. O halotano, embora seja utilizado em algumas espécies, cursa com alta incidência de arritmias e deprime levemente a ventilação do pacientes. O isoflurano é o anestésico de escolha para anestesia inalatória, gerando melhor plano anestésico quando comparado ao

halotano, com tempo de indução variando entre cinco a dez minutos (BOCARD, FERREIRA et al., 2009).

As aves apresentam processos de inspiração e expiração ativos. Portanto, a depressão respiratória associada à anestesia pode ser mais profunda quando comparado a mamíferos, nos quais a expiração é um processo passivo (MOSLEY-lumb2290). Além disso, em razão das aves possuírem capilares aéreos, existe uma menor barreira para as trocas gasosas, fator que leva a rápida indução e manutenção anestésica desses indivíduos quando se utilizando a anestesia inalatória (CRUZ & NUNES, 2011).

A utilização da anestesia inalatória irá depender da finalidade que se deseja. A indução pode ser realizada com uma concentração maior que 5% e volume de oxigênio de 2 a 3 litros por minuto. Na manutenção anestésica, concentrações de 2 a 3% com aproximadamente 0,5 a 1 litro de oxigênio por minuto são suficientes (LANGE, 2004).

2.6 ANESTESIOLOGIA EM RÉPTEIS

A anestesia em répteis é uma área pouco explorada na medicina veterinária, representando um desafio para os anestesiologistas tendo em vista a existência de 7.800 espécies identificadas. O primeiro relato ocorreu em 1938, com uma anestesia a base de clorofórmio em uma serpente encaminhada para exérese das glândulas de veneno (SOUZA, 2016). Geralmente, os procedimentos anestésicos são realizados para possibilitar o exame físico ou exames complementares como radiografia, endoscopia e colheita de sangue (FLÔRES, MORAES et al., 2008).

Comparado a outros animais, os répteis são pacientes de difícil monitoração, pois apresentam poucos reflexos utilizados para definição do plano anestésico que se encontram (REDROBE, 2004). Apesar deste fato, um protocolo anestésico de qualidade deve promover imobilização do paciente, boa analgesia e relaxamento muscular, ser seguro e reversível (LANGE, 2004).

O sistema porto-renal, estrutura característica dos répteis assim como em aves, é o local onde o retorno venoso da parte caudal do corpo passa diretamente pelos rins. Em vista disso, evita-se o uso de medicamentos nos membros posteriores por meio das vias IM ou IV. Existem divergências na literatura apontando que o local anatômico da injeção não tem interferência no efeito dos fármacos, e que a adrenalina liberada no momento da administração IM pode reduzir a perfusão do sistema porto-renal, aumentando a circulação sistêmica e o aporte hepático (FERNANDES, 2010).

A determinação da MPA apresenta algumas controvérsias entre estudos citados na literatura. Alguns autores recomendam o uso de sulfato de atropina (0,04 mg/kg) por via IM, a fim de prevenir a secreção excessiva de muco e minimizar o risco de bradicardia decorrente à indução anestésica. Porém, outros autores afirmam ser desnecessária a administração de Sulfato de Atropina, alegando não ser comum a secreção excessiva no trato respiratório destas espécies (FLÔRES, MORAES et al., 2008).

A MPA é realizada como adjuvante anestésico, diminuindo a dose necessária para indução dos pacientes. Procedimentos mais complexos envolvendo cirurgias requerem um relaxamento muscular excelente. Em outros processos como exame físico e complementar não se torna necessário a MPA. Dificilmente o médico veterinário será capaz de observar um estado de completa analgesia em répteis, dado que são pacientes considerados incapazes de não sentir dor (LANGE, 2004).

Os opioides administrados isoladamente para estas espécies não produzem analgesia e sedação geral, todavia quando associados a outros agentes cursam com efeito satisfatório potencializando a anestesia geral. O sulfato de morfina, ainda que pouco aplicado, pode ser uma escolha apropriada em virtude da predominância de receptores μ (mu ou mi) em répteis (FERNANDES 2010). O maleato de acepromazina (0,1 a 0,5 mg/kg 1 hora antes) pode ser empregue reduzindo a dose do agente indutor. Fármacos como o maleato de midazolam (2 mg/kg) apresenta pouco efeito sedativo em répteis, reduzem a resistência em abrir a boca, não apresentando alterações na frequência cardíaca e respiratória em associação ao cloridrato de cetamina. Alguns trabalhos demonstram que o cloridrato de xilazina (0,1 a 1,25 mg/kg) não é muito eficaz para estas espécies (CRUZ & NUNES, 2011).

A intubação endotraqueal é realizada com facilidade na maioria dos pacientes, em virtude da glote destes animais estar localizada na base da língua em uma posição relativamente rostral na cavidade oral. Este processo pode ser facilitado com a aplicação de uma pequena gota de lidocaína (diluída a 1%) para dessensibilizar a glote. Os tubos endotraqueais com *cuff* devem ser evitados, pois a superinflação acidental pode resultar em lesões nas estruturas traqueais, visto a presença de anéis traqueias completos nessas espécies (MOSLEY et al., 2017).

Anestésicos como o cloridrato de cetamina são bem empregados para sedação (22 a 44 mg/kg) ou anestesia (55 a 88 mg/kg) dos répteis, apresentando adequada margem de segurança e um comportamento anestésico uniforme durante o procedimento (CRUZ & NUNES, 2011). A desvantagem deste agente está relacionada com o alto tempo de

recuperação dos pacientes. Além disso, quando administrado como agente único, cursa com pobre relaxamento muscular e mínima analgesia (FERNANDES, 2010).

Estudos citados na literatura sugerem o emprego de cloridrato de cetamina em associação a benzodiazepínicos ou opioides visando diminuir a dose do fármaco necessária, fator que proporciona melhor analgesia e relaxamento muscular aos pacientes, com indução e recuperação anestésica mais rápida e suave. Menores doses de cloridrato de cetamina devem ser consideradas quando os animais apresentam-se hipotérmicos (SOUZA, 2016).

Em répteis com uma via intravenosa acessível, o propofol (10 a 15 mg/kg) como agente indutor é o anestésico de escolha pelos profissionais. Contudo, quando administrado perivascularmente, este agente mostra-se ineficaz para estas espécies. A desvantagem do propofol é a possibilidade dos animais cursarem com apneia, sendo de extrema importância a intubação com oxigenação e ventilação assistida após a administração do fármaco como forma de prevenção da hipóxia (FERNANDES, 2010).

A administração das drogas ocorre em grande parte dos animais por meio da via IM, com variações no local de aplicação de acordo com as espécies. A via IV pode ser utilizada, no entanto a canulação é um método difícil visto a necessidade de combinar uma boa execução da técnica, com seleção adequada do paciente e boa contenção física. Estudos apontam que a cateterização intraóssea já foi descrita em algumas espécies de répteis, obtendo semelhante captação renal da substância quando comparado à administração através da via IV (MOSLEY et al., 2017).

A anestesia inalatória pode ser indicada para indução e manutenção anestésica dos indivíduos, permitindo o ajuste da profundidade anestésica com maior precisão, exercendo controle permanente da ventilação e assegurando uma recuperação mais rápida do paciente (BOCARD, FERREIRA et al., 2009). O isoflurano é o anestésico volátil de eleição para répteis, embora curse com redução da frequência cardíaca e respiratória (SOUZA, 2016).

Os répteis, assim como as aves, possuem processos de inspiração e expiração ativos, apresentando maior depressão respiratória associada à anestesia inalatória (MOSLEY et al., 2017). Embora a capacidade respiratória seja maior do que em mamíferos, a troca gasosa é menos eficiente, principalmente por que não ocorre troca gasosa nos sacos aéreos de répteis. Logo, a indução e manutenção anestésica a partir da anestesia inalatória nessas espécies é mais prolongada quando comparada à mamíferos, mesmo com agentes de pouca metabolização no organismo (DUTRA, 2014).

A anestesia inalatória é indicada para animais com mais de 5 kg a partir do sistema circular com fluxo de oxigênio 2 a 4 L/min na indução e 1 a 2 L/min na manutenção. O sistema aberto é requerido para animais com mais de 5 kg, com fluxo de 300 a 500 mL/kg/min (CRUZ & NUNES, 2011).

2.7 ANESTESIOLOGIA EM MAMÍFEROS

A classe dos mamíferos é considerada a mais recente dentro da escala evolutiva dos animais. Existem aproximadamente 6.000 espécies encontradas em todo o planeta, fator contribuinte para a dificuldade dos profissionais em obter amplo conhecimento sobre o manejo de cada uma das espécies (MIRANDA, CABALA et al., 2011).

Os animais devem ser avaliados antes de passarem pelo procedimento anestésico para determinar se o paciente está em condições de suportar este tipo de contenção. Uma gama de fármacos pode ser utilizada para anestesia em mamíferos silvestres e exóticos. Os anestésicos injetáveis são uma boa opção para processos de curta e longa duração, causando mínimo estresse nos animais e ausência de apneia. Todavia, estes anestésicos apresentam atraso na reversão do plano anestésico dos pacientes, que poderão apresentar sinais de hipóxia, hipotensão e até mesmo necrose de tecidos (SANTOS, 2013).

São utilizados para a MPA tranquilizantes como a acepromazina (0,01 a 0,02 mg/kg IM), com efeito sedativo variando conforme a espécie. O maleato de midazolam (0,1 mg/kg VO) pode ser suficiente para acalmar os pacientes. Alguns opioides como o butorfanol (0,2 mg/kg) podem ser empregues em associação ao cloridrato de cetamina (1 mg/kg) melhorando a analgesia e o relaxamento muscular promovido pela associação (CRUZ & NUNES, 2011).

A indução anestésica pode ser realizada aplicando benzodiazepínicos como o diazepam (0,1 a 0,2 mg/kg) ou Maleato de midazolam (0,2 mg/kg) associado ao cloridrato de cetamina, a fim de produzir sedação, relaxamento muscular e redução da incidência de convulsão. O cloridrato de cetamina é recomendado para pequenas espécies (15 a 30 mg/kg), de tamanho médio (10 a 15 mg/kg) e em grandes espécies (10 mg/kg) (CRUZ & NUNES, 2011). Um grupo muito utilizado para analgesia, sedação e relaxamento muscular em mamíferos são os agonistas $\alpha 2$ -adrenérgicos como o cloridrato de xilazina (1 a 2 mg/kg) associado ao cloridrato de cetamina. Entretanto, precauções devem ser tomadas, uma vez que estes agentes podem desenvolver bradicardia nos animais. Torna-se desaconselhável o uso em indivíduos portadores de insuficiência hepática ou renal, por conta da metabolização hepática e excreção renal dos fármacos (SOUSA, 2018).

O cloridrato de cetamina é um anestésico dissociativo difundido pelo mundo e muito requisitado para anestesia em mamíferos exóticos. No Brasil, esta droga teve início com animais silvestres antes mesmo do uso em animais domésticos, ocorrendo a primeira utilização em mamíferos exóticos por Diniz em 1974, quando foram apresentados 165 animais para intervenção cirúrgica de curta duração. Este fármaco atua dissociando o córtex cerebral de forma seletiva, promovendo analgesia e sedação dos pacientes sem que percam seus reflexos protetores (MIRANDA, CABALA et al., 2011).

A via de administração das drogas anestésicas dependerá da espécie do indivíduo bem como do fármaco a ser empregado. Geralmente, opta-se pelas vias SC, IM, IV e intraperitoneal (IP). A via de administração SC é requerida em todos os mamíferos de pequeno porte. Na maior parte das espécies, a manipulação dos fármacos pela via IM pode ser realizada por meio dos músculos cranianos ao fêmur (quadríceps). A via de administração IV é a mais rápida, entretanto muitos mamíferos exóticos são demasiadamente pequenos e nervosos, dificultando a colocação de um cateter antes da indução anestésica. Aconselha-se nestes casos, uma pequena sedação aplicando fármacos pela via IM ou SC, com posterior cateterização do animal. Para a indução anestésica, a via de administração preferencial é a IV, possibilitando o veterinário a indução do animal até obter o efeito desejado para o plano anestésico (SOUSA, 2018).

A anestesia inalatória é amplamente utilizada nessas espécies, sendo os fármacos inalatórios mais aplicados atualmente o isoflurano e o halotano. A vantagem destes agentes é a possibilidade de rápida alteração do plano anestésico, com menor metabolismo orgânico e tempo de recuperação dos pacientes. Todavia, alguns animais podem desenvolver hipotermia e apneia (SANTOS, 2013).

Os níveis para indução podem variar entre 2,5 a 4,0%. Para manutenção anestésica, recomenda-se a utilização de 1,5 a 2,5%. Inicialmente, deve-se administrar oxigênio a 100% minutos antes da indução, introduzindo lentamente o isoflurano a 0,5%. Caso a respiração se mantenha regular após 2 minutos, aumenta-se a concentração do isoflurano buscando alcançar o plano anestésico adequado (SANTOS, 2013).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo retrospectivo foi realizado no Hospital Veterinário Unisul de Tubarão – Santa Catarina. Para realização da pesquisa foram utilizados os prontuários de atendimento dos animais silvestres e exóticos atendidos neste ambiente entre janeiro de 2014 a outubro de 2018, sendo selecionadas todas as fichas anestésicas de procedimentos cirúrgicos manualmente. A identificação dos pacientes foi realizada com os dados contidos no cabeçalho dos prontuários. A partir desta informação, avaliou-se o nome científico, a classe e a ordem das espécies segundo a sua respectiva taxonomia. Foram utilizadas informações sobre a procedência, determinando os animais de proveniência particular e os encaminhados pela Polícia Militar Ambiental. Os dados pertinentes às patologias apresentadas pelas espécies foram coletados nos prontuários dos pacientes a partir da queixa principal contida na anamnese e por meio do diagnóstico definitivo imposto pelo médico veterinário. A ficha anestésica de cada espécie foi utilizada para determinação dos fármacos empregados nos protocolos para a medicação pré-anestésica, indução e manutenção anestésica dos pacientes. Os dados referentes ao percentual de sobrevida e óbito dos animais foram obtidos na porção inferior da respectiva ficha anestésica. Os dados foram distribuídos de acordo com a frequência de espécies, classe, ordem, origem dos indivíduos, patologias apresentadas, fármacos utilizados na medicação pré-anestésica, indução e manutenção anestésica, sobrevida e óbito dos pacientes. Os resultados foram expressos em forma de fração e porcentagem de frequência (%) por meio do *software GraphPad Prism 7.03*.

4 RESULTADOS

Os resultados serão apresentados em forma de artigo científico de acordo com as normas da Revista Ciência Rural (**ANEXO 1**).

5 ARTIGO CIENTÍFICO

Levantamento retrospectivo da casuística de animais silvestres e exóticos encaminhados para procedimento anestésico no Hospital Veterinário Unisul de janeiro de 2014 a outubro de 2018

Retrospective survey of wild and exotic animals casuistry referred to anesthetic procedure in Unisul Veterinary Hospital from january 2014 to october 2018

Eduardo Bez Birolo^I e Anderson Eberhardt Assumpção^{II}

RESUMO

Nas últimas décadas, houve um aumento na frequência com que animais silvestres e exóticos são atendidos em Hospitais Veterinários. O objetivo deste estudo foi determinar a casuística de espécies silvestres e exóticas encaminhadas para procedimento anestésico no Hospital Veterinário Unisul. Este levantamento foi realizado de forma retrospectiva entre o período de janeiro de 2014 a outubro de 2018, determinando o número de animais atendidos, a classificação das espécies, a procedência dos indivíduos, as patologias apresentadas, os fármacos utilizados nos protocolos anestésicos e o percentual de sobrevida e óbito dos atendimentos. No estudo totalizaram-se 13 animais, compreendendo seis aves, seis mamíferos e um réptil. Grande parte dos indivíduos era de origem particular, sendo mantidos como animais em cativeiro. As principais patologias apresentadas foram de origem músculo-esqueléticas, principalmente por animais encaminhados por meio da Polícia Militar Ambiental. Os fármacos mais requeridos nos protocolos anestésicos foram o Isoflurano,

^I Curso de Medicina Veterinária, Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), Avenida José Acácio Moreira, 787, Dehon, Tubarão, SC 88704-900, Brasil. *Autor para correspondência: eduardobirolo@hotmail.com

^{II} Hospital Veterinário Unisul, Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), Avenida José Acácio Moreira, 787, Dehon, Tubarão, SC 88704-900, Brasil. E-mail: assumpcao.vet@hotmail.com

1 Cloridrato de Cetamina e o Maleato de Midazolam. Três animais foram a óbito no período
2 pós-operatório decorrente ao acometimento destes pelas patologias apresentadas. Ao final,
3 conclui-se que dentre os animais silvestres e exóticos, as aves e os mamíferos apresentam
4 maior casuística de encaminhamento para procedimento anestésico no HVU, sendo o
5 Isoflurano o fármaco de maior utilização nos protocolos anestésicos.

6 **Palavras-chave:** Anestesia; Aves; Mamíferos; Répteis.

7 **ABSTRACT**

8 In the last decades, there was a significant increase in the frequency that wild and
9 exotic animals are attended in veterinary hospitals. The purpose of this study is determine the
10 wild and exotic animals casuistry referred to anesthetic procedure in Unisul Veterinary
11 Hospital. It is a retrospective survey from January 2014 to October 2018, determining the
12 number of attended animals, the species classification, the individual provenance, the present
13 pathology, the drugs used in the anesthetic protocol and the survival rate. Thirteen animals
14 was totaled in this study, six birds, six mammals and one reptile. Most part of the individuals
15 was from private provenance, being kept as captivity animals. The main pathologies presented
16 was from musculoskeletal origin, especially in animals sent through environmental military
17 police. The most requested drugs in the anesthetic protocol was the Isoflurane, Ketamine
18 Hydrochloride and Midazolam Maleate. Three animals died in the postoperative period, due
19 to the presented pathologies. It is possible to conclude that, between the wild and exotic
20 animals, the birds and mammals has presented greater casuistic of referral for anesthetic
21 procedure in HVU, and Isoflurane was the most used drug in the anesthetic protocols.

22 **Keywords:** Anesthesia; Birds; Mammals; Reptiles.

23 **INTRODUÇÃO**

24 Ao passar dos anos, ocorre um aumento na frequência com que animais silvestres e
25 exóticos são encaminhados para procedimento anestésico em Hospitais Veterinários. Estes

1 indivíduos são provenientes de apreensões realizadas pelo Instituto Brasileiro do Meio
2 Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, pela Polícia Militar Ambiental (PMA) ou são
3 espécies criadas e comercializadas como animais de estimação (FELIPPE & ADANIA, 2014).

4 Estudos apontam que a população de animais silvestres está diminuindo no Brasil. Os
5 principais fatores relacionados a essa redução decorrem das mudanças de paisagem e da
6 fragmentação de habitats. A intensa pressão antrópica exercida às espécies devido à supressão
7 da vegetação, à exploração da madeira, à conversão dos campos em pastagens, às
8 monoculturas, à poluição dos rios e oceanos, à transformação dos ambientes por meio de
9 construções e estradas, contribui para a maior casuística de atendimento destes animais em
10 centros veterinário (ZAGO, 2008).

11 Além disso, diversas espécies silvestres e exóticas são comercializadas internamente
12 no país através do comércio ilícito de animais, elevando o número de animais criados e
13 mantidos em cativeiro. A falta de conhecimento das necessidades básicas dessas espécies
14 implica em grande parte das patologias por que são apresentadas. Condições inadequadas de
15 clima, nutrição, ambiente, confinamento ou isolamento, densidade populacional,
16 desencadeiam variadas respostas fisiometabólicas nos animais (NASCIMENTO et al., 2016).

17 Decorrente a intensa pressão exercida aos espécimes silvestres e exóticos, a frequência
18 com que esses animais são encaminhados para procedimento anestésico em clínicas ou
19 hospitais aumenta com o passar dos anos. Com isso, o médico veterinário necessita
20 aprofundar-se cada vez mais nesta área, de forma a estar apto para o tratamento e recuperação
21 desses indivíduos (LANGE, 2004).

22 MATERIAL E MÉTODOS

23 Este estudo retrospectivo foi realizado no Hospital Veterinário Unisul de Tubarão –
24 Santa Catarina. Para realização da pesquisa foram utilizados os prontuários de atendimento
25 dos animais silvestres e exóticos atendidos neste ambiente entre janeiro de 2014 a outubro de

2018, sendo selecionadas todas as fichas anestésicas de procedimentos cirúrgicos manualmente. A identificação dos pacientes foi realizada com os dados contidos no cabeçalho dos prontuários. A partir desta informação, avaliou-se o nome científico, a classe e a ordem das espécies segundo a sua respectiva taxonomia. Foram utilizadas informações sobre a procedência, determinando os animais de proveniência particular e os encaminhados pela Polícia Militar Ambiental. Os dados pertinentes às patologias apresentadas pelas espécies foram coletados nos prontuários dos pacientes a partir da queixa principal contida na anamnese e por meio do diagnóstico definitivo imposto pelo médico veterinário. A ficha anestésica de cada espécie foi utilizada para determinação dos fármacos empregados nos protocolos para a medicação pré-anestésica, indução e manutenção anestésica dos pacientes. Os dados referentes ao percentual de sobrevida e óbito dos animais foram obtidos na porção inferior da respectiva ficha anestésica. Os dados foram distribuídos de acordo com a frequência de espécies, classe, ordem, origem dos indivíduos, patologias apresentadas, fármacos utilizados na medicação pré-anestésica, indução e manutenção anestésica, sobrevida e óbito dos pacientes. Os resultados foram expressos em forma de fração e porcentagem de frequência (%) por meio do *software GraphPad Prism 7.03*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos no estudo resultaram em um total de 13 pacientes, oito pertenciam às espécies exóticas e cinco às silvestres (tabela 1).

As espécies foram divididas conforme a classe dos indivíduos, onde seis animais competiam à classe aves (*Agapornis personatus*, *Amazona aestiva*, *Athene cunicularia*, *Carcara plancus*, *Cyanocorax caeruleus*, *Gallus gallus*), seis à classe mammalia (*Alouatta guariba*, *Cavia porcellus*, *Cricetulus griséus*, *Oryctolagus cuniculus*, *Rattus norvegicus* (2) e apenas um animal à classe reptilia (*Trachemys scripta elegans*). Entre os treze animais

1 atendidos, nove eram de origem particular sendo criados em cativeiro como animais de
2 estimação, e quatro foram encaminhados pela PMA (tabela 2).

3 Entre os nove animais de origem particular, cinco (55,5%) representavam o grupo dos
4 mamíferos (*Cricetulus griséus*, *Cavia porcellus*, *Oryctolagus cuniculus*, *Rattus norvegicus*),
5 três (33,3%) o grupo de aves (*Amazona aestiva*, *Agapornis personatus*, *Gallus gallus*) e
6 apenas um (11,1%) animal representando o grupo dos répteis (*Trachemys scripta elegans*).
7 Todos os indivíduos pertenciam às espécies exóticas, com exceção a *Trachemys scripta*
8 *elegans*, animal de espécie silvestre. Para Nascimento et al., (2016), o aumento da casuística
9 para espécies exóticas deve-se ao crescente interesse da população em possuir esses animais
10 para companhia, podendo compreender as aves, os répteis e os mamíferos.

11 Dentre os quatro animais encaminhados por meio da PMA, três (75%) representavam
12 o grupo das aves (*Athene cunicularia*, *Cyanocorax caeruleus*, *Carcara plancus*) enquanto um
13 (25%) animal pertencia ao grupo dos mamíferos (*Alouatta guariba*), ambos animais
14 pertencentes às espécies silvestres. O maior número de aves silvestres destinadas pela PMA é
15 decorrente a pressão antrópica exercida a esses animais, principalmente por traumas sofridos
16 através de atropelamentos ao se deslocarem do seu habitat natural. Além disso, a grande
17 avifauna brasileira, uma das maiores do mundo, implica na maior casuística desses animais
18 nos atendimentos (FREITAS et al., 2012).

19 As aves foram classificadas conforme a ordem taxonômica dos espécimes em
20 psittaciformes (*Amazona aestiva*, *Agapornis personatus*), strigiformes (*Athene cunicularia*),
21 galiformes (*Gallus gallus*), falconiformes (*Carcara plancus*) e passeriformes (*Cyanocorax*
22 *caeruleus*) (tabela 3). O grupo dos psittaciformes, que compreende apenas animais de origem
23 particular, encontra-se em maior percentual quando comparado às outras ordens de espécies.
24 Conforme Souza (2016), os Psittaciformes são as mais procurados como aves de estimação no
25 Brasil. O grupo dos strigiformes, falconiformes e passeriformes nos atendimentos desse

1 estudo pode ser explicado por meio da origem dos animais, ambos oriundos de
2 encaminhamento através da PMA.

3 Os mamíferos foram classificados de acordo com a ordem taxonômica das espécies
4 em rodentia (*Cavia porcellus*, *Cricetulus griséus*, *Rattus norvegicus*), primata (*Alouatta*
5 *guariba*) e lagomorpha (*Oryctolagus cuniculus*) (tabela 4). A ordem rodentia foi a que
6 demonstrou maior percentual de encaminhamentos para procedimento anestésico, sendo
7 composta por quatro pacientes. A origem dos animais pertencentes aos grupos rodentia e
8 lagomorpha explicam o aparecimento desses indivíduos para atendimento, uma vez que são
9 animais de origem particular. Segundo Nascimento et al., (2016), atualmente existe um
10 crescente interesse em meio a população em possuir essas espécies como animais de
11 companhia. No estudo, o grupo dos primatas resultou em apenas um atendimento, sendo o
12 indivíduo advindo de encaminhamento pela PMA.

13 Apenas um representante da classe reptilia e ordem testudines foi encaminhado ao
14 HVU para procedimento anestésico no período do estudo.

15 Os animais foram classificados conforme as patologias que apresentaram nos
16 atendimentos, sendo avaliado ainda os fármacos administrados para a medicação pré-
17 anestésica, indução e manutenção anestésica dos pacientes nos procedimentos cirúrgicos
18 (tabela 5).

19 Entre os nove (69%) indivíduos de origem particular, cujas ordens compreende os
20 psittaciformes, galliformes, rodentia, lagomorpha e testudines, as patologias apresentadas
21 foram referentes ao sistema músculo-esquelético, tegumentar e anexos, gastrentérico e
22 genitourinário. Além disso, em dois dos espécimes foi constatado a presença de massa
23 tumoral. Segundo relatos citados na literatura, os achados anatomopatológicos de animais
24 silvestres e exóticos mantidos em cativeiro ocorre frequentemente devido ao manejo
25 inadequado dos mesmos. Traumas, problemas respiratórios, mal oclusões, alterações

gastroentéricas, são os principais acometimentos dessas espécies mantidas em cativeiro (NASCIMENTO et al., 2016).

Dentre os quatro (31%) animais encaminhados pela PMA pertencentes as ordens strigiformes, falconiformes, passeriformes e primatas, as principais patologias encontradas foram referentes ao sistema músculo-esquelético. Segundo Souza (2016), as afecções ortopédicas mais frequentes nas espécies de aves e mamíferos silvestres são decorrentes à traumas envolvendo fraturas, luxações e amputações ósseas.

Dentre os fármacos utilizados nos protocolos anestésicos dos procedimentos cirúrgicos, o isoflurano foi o mais requerido sendo administrado para doze animais do estudo (tabela 6). A anestesia inalatória é amplamente utilizada nessas espécies, uma vez que permite o ajuste da profundidade anestésica, exerce controle permanente da ventilação e assegura uma recuperação mais rápida do paciente. O anestésico volátil de escolha pelos profissionais é o Isoflurano, capaz de promover adequado plano anestésico nos procedimentos (BOCARD et al., 2009).

O anestésico de maior utilização para a medicação pré-anestésica (MPA) em aves foi o maleato de midazolam, a fim de promover sedação e tranquilização dos animais. Mediante relatos na literatura, o maleato de midazolam, pertencente ao grupo dos benzodiazepínicos, gera efeitos de tranquilização e sedação adequados em aves. Além disso, demonstra resultado interessante com a administração em animais selvagens, uma vez que não tem ação irritante quando aplicado por via IM, com rápida absorção e pequena duração (GUEDES et al., 2016). A dose indicada para a maioria das espécies é de 0,2 a 2 mg/kg por via intravenosa (IV) ou intramuscular (IM), sendo as doses mais baixas aplicadas como pré-anestésico (ROCHA & ESCOBAR, 2015).

Os fármacos cloridrato de tramadol e sulfato de morfina, pertencentes a classe dos agonistas opióides, foram solicitados para analgesia dos pacientes. Os opióides geralmente

1 são empregados em conjunto a um tranquilizante ou sedativo, fator que permite o uso de uma
2 menor dose do opioide, reduzindo seus efeitos colaterais (HORTA, 2012). Pesquisas de
3 concentração plasmática referentes a analgesia por meio do emprego de cloridrato de
4 tramadol na dose de 11 mg/kg demonstraram efeito significativo na maioria das espécimes de
5 aves (GUEDES et al., 2016).

6 O sulfato de morfina não tem sido muito utilizado na avicultura brasileira em virtude
7 do pouco conhecimento efeito gerado. Estudos citados na literatura apontam uma pobre
8 analgesia em aves, incordenação motora e sedação. Adverte-se o emprego de sulfato de
9 morfina na dose 2 mg/kg com o intuito de manter o nível plasmático da droga
10 (COMERLATO, 2011).

11 O cloridrato de cetamina foi administrado na dose analgésica para a MPA dos
12 pacientes em associação ao maleato de midazolam. O cloridrato de cetamina em baixas doses,
13 bloqueia os receptores N-metil D-aspartato (NMDA) contribuindo para a analgesia dos
14 animais em consequência da menor sensibilização do sistema nervoso central (SNC), sem que
15 ocorra indução de anestesia cirúrgica (BIANCHI, 2010).

16 O cloridrato de lidocaína colírio foi aplicado como anestésico em um paciente com
17 patologia em sistema ocular. Os anestésicos locais são uteis para anestesia bloqueando a
18 transmissão de estímulos dolorosos dos animais. Todavia, não se recomenda o uso no pré
19 operatório de aves acordadas decorrente a atenuação da hipersensibilidade neuronal
20 (SANTOS, 2010).

21 A indução e manutenção anestésica das aves foi realizada com o uso de isoflurano
22 volátil administrado a partir de máscaras e sondagem endotraqueal. Geralmente, utiliza-se
23 para indução com fluxo de oxigênio de 1-2 L/min e posteriormente ajustando a concentração
24 do anestésico para uma concentração mais alta (4 a 5% para o Isoflurano), contendo
25 firmemente as aves durante os segundos de indução (SANTOS 2010). Para a manutenção

1 anestésica, concentrações de 2 a 3% com aproximadamente 0,5 a 1 litro de oxigênio por
2 minuto são suficientes (LANGE, 2004).

3 O medicamento de maior emprego para a MPA dos mamíferos foi o cloridrato de
4 cetamina, administrado em altas doses para anestesia dos pacientes em associação a
5 benzodiazepínicos, alfa-2 agonistas, opióides sintéticos e fenotiazínicos. Dependendo da
6 espécie, a dose recomendada pode variar de 5 a 40 mg/kg. A associação com
7 benzodiazepínicos ou agonistas de receptores adrenérgicos alfa2, facilita a contenção química
8 dos animais, promovendo adequado relaxamento muscular e melhorando a anestesia
9 (SOFFIATI, 2016).

10 O grupo das benzodiazepinas compreendeu fármacos como o diazepam e o maleato de
11 midazolam, utilizados em associação ao cloridrato de cetamina. Os benzodiazepínicos são
12 amplamente utilizados em mamíferos, pois provocam depressão do SNC cursando com efeito
13 sedativo, ansiolítico, anticonvulsivo e de relaxamento muscular (SOUSA, 2011). Para
14 pequenas espécies em associação ao cloridrato de cetamina, a dose de diazepam e maleato de
15 midazolam recomendada varia de 0,1 a 0,2 mg/kg e 0,25 a 2 mg/kg, respectivamente,
16 administrados por via IM para pré-anestesia ou tranquilização do paciente (CRUZ & NUNES,
17 2011).

18 Os opióides são representados por derivados sintéticos do sulfato de morfina,
19 compreendendo fármacos como o cloridrato de metadona e cloridrato de petidina, que atuam
20 promovendo analgesia e sedação dos pacientes. O cloridrato de metadona é indicado para
21 administração na dose de 0,1 a 0,5 mg/kg conforme a espécie (MASSONE, 2011). Autores
22 recomendam o emprego do cloridrato de petidina na dose de 20 mg/kg por via subcutânea
23 (SC) ou IM (ARAÚJO, 2010).

1 A acepromazina é um fenotiazínico tranquilizante, capaz promover ação sedante e
2 ansiolítica aos pacientes. A dose indicada para uso em pequenas espécies de mamíferos varia
3 de 0,5 a 5 mg/kg, podendo ser administrado pelas vias IM, IV e SC (ARAÚJO, 2010).

4 Os agonistas alfa2-adrenérgicos como o cloridrato de xilazina, cursam com potente
5 efeito depressor do SNC provocando sedação, relaxamento muscular e analgesia aos
6 pacientes. Autores recomendam a associação com opióides ou anestésicos dissociativos, pois
7 quando utilizado isoladamente não produz contenção significativa dos animais (HORTA,
8 2012). A dose de administração do cloridrato de xilazina pode variar entorno das espécies de
9 mamíferos em 0,2 a 5 mg/kg (LANGE, 2004).

10 A indução anestésica foi realizada em apenas dois mamíferos, utilizando propofol
11 isoladamente ou em associação ao isoflurano para indução dos pacientes. O propofol é um
12 anestésico de administração IV com ação ultra curta, que cursa com depressão do SNC
13 provocando curtos períodos de inconsciência nos animais, com bom relaxamento muscular,
14 mas pouca ou nenhuma analgesia (HORTA, 2012). A dose de propofol recomendada para
15 pequenos mamíferos varia de 7,5 a 26 mg/kg por via IV (ARAÚJO, 2010).

16 O isoflurano é um importante anestésico inalatório capaz de promover um plano
17 anestésico adequado para os pacientes. Para a indução anestésica, recomenda-se uma
18 concentração de 2,5 a 4%, com administração de oxigênio a 100% (SANTOS, 2013).

19 A manutenção anestésica com isoflurano foi realizada em seis espécies de mamíferos.
20 A anestesia inalatória é amplamente empregada para manutenção anestésica, sendo indicada a
21 administração de isoflurano concentrações de 1,5 a 2,5% (SANTOS, 2013).

22 Em uma das espécies de mamíferos (*Alouatta guariba*) foi instituído o cloridrato de
23 lidocaína para bloqueio epidural. Esse tipo de bloqueio regional promove analgesia e
24 relaxamento muscular trans e pós-operatório aos pacientes. A anestesia epidural ocorre pela
25 deposição de anestésico ao redor da porção da dura-máter, onde por difusão chega as raízes

1 nervosas sensitivas e motoras dos nervos espinhais. O cloridrato de lidocaína é o anestésico
2 local mais comumente empregado no bloqueio epidural, sendo a dose usual de 5 mg/kg para
3 administração em mamíferos (GERING et al., 2015).

4 O único animal da classe reptilia encaminhado para procedimento anestésico no
5 Hospital Veterinário Unisul (HVV) apresentou acometimento em sistema auricular. A MPA
6 do paciente foi promovida com o emprego de cloridrato de morfina, indução com propofol e
7 bloqueio epidural intercoccígea e manutenção anestésica com isoflurano ao efeito.

8 O cloridrato de morfina é um opióide adequado para analgesia de répteis, visto a
9 predominância de receptores μ (Mi) nestes animais. Todavia, quando utilizado isoladamente
10 não produz sedação e anestesia geral aos pacientes (ARCOVERDE, 2018). A dose de 1,5 a
11 6,5 mg/kg por meio da via SC produzem boa analgesia em pequenos répteis, no entanto os
12 pacientes apresentam prolongada e acentuada depressão respiratória (GARCIA, 2017).

13 Os anestésicos injetáveis estão sendo cada vez mais requeridos para anestesia em
14 medicina veterinária. Um fármaco muito utilizado para anestesia em répteis é o propofol,
15 anestésico geral de rápida ação e depuração (BOCARDI et al., 2009). Com a possibilidade da
16 canulação de um vaso, o propofol na dose de 10 a 15 mg/kg é anestésico de eleição para
17 répteis (CRUZ & NUNES, 2011).

18 A anestesia epidural é uma técnica frequentemente desenvolvida na veterinária, uma
19 vez que proporciona menor grau de efeitos indesejáveis. O cloridrato de lidocaína é o
20 principal fármaco indicado para o bloqueio em répteis. Autores recomendam a administração
21 para jabutis na dose de 0,2 mililitros para cada dez centímetros de carapaça (ARCOVERDE,
22 2018).

23 O isoflurano é o agente volátil mais utilizado para manutenção anestésica em répteis,
24 sendo capaz de proporcionar um adequado plano anestésico aos pacientes. A manutenção

anestésica com isoflurano por meio de máscara é realizada com uma concentração variando de 1,0 a 2,5% (LANGE, 2004).

Entre os 13 animais encaminhados para procedimento anestésico no HVU durante o período do estudo, dez obtiveram sobrevida e três foram à óbito decorrente ao acometimento dos mesmos pelas patologias apresentadas. Foram à óbito dois roedores (*Rattus norvegicus*), ambos pacientes categorizados ASA 3 (classificação do estado físico), os quais apresentavam neoplasias com presença de metástase, além de outro roedor (*Oryctolagus cuniculus*), classificado em ASA 2, com presença de alterações gastrintestinais.

CONCLUSÃO

Através deste estudo pode-se concluir que as espécies exóticas representam maior parte dos atendimentos quanto comparada às silvestres. Os animais são em maioria oriundos de origem particular. Existe predominância na frequência das classes de aves e mamíferos encaminhadas para procedimento anestésico no HVU. Os fármacos de maior emprego nos protocolos anestésicos são o isoflurano, cloridrato de cetamina e o maleato de midazolam. A parcela de sobrevida de 76,9% mostrou-se predominante entre as espécies silvestres e exóticas atendidas nesse estudo.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES CONFLITANTES

Os autores não possuem conflitos de interesse a declarar.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, S. A. C. **Anestesia em roedores**. 2010. 45f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Curso de pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade do Porto.
- ARCOVERDE, K. N. **Anestesia em répteis com distocia: relato de dois casos**. 2018. 38f. Monografia (Especialização em Medicina Veterinária) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba.

1 BOCARDO, B. S., FERREIRA, M., GONZAGA, L. L., PASCHAOL, P. A. L., PEREIRA,
2 D. M. **Sedativos e anestésicos em répteis e aves ornamentais. Revista científica eletrônica**
3 **de medicina veterinária:** FAEF, Garça, v.7, n.12, p.1-7, jan. 2009.

4 BIANCHI, S. P. **Uso da cetamina como analgésico em cães e gatos.** 2010. 34f. Monografia
5 (Especialização em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal
6 do Rio Grande do Sul.

7 CARNIATTO, C. H. O., LEONARDO, J. M. L. O. **Aves silvestres atendidas no hospital**
8 **veterinário do centro universitário de Maringá – CESUMAR. Revista em Agronegócios**
9 **e Meio Ambiente,** v.7, n.1, p.227-238, jan/abr. 2014.

10 COMERLATO, A. T. **O uso da analgesia em aves.** 2011. Monografia (Especialização em
11 Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

12 CRUZ, M. L., NUNES, A. L. V. Contenção física e anestesia em animais silvestres. In:
13 MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas.** 6.ed. Rio de Janeiro:
14 Guanabara Koogan, 2011. cap.19, p.183-204

15 FELIPPE, P. A. N., ADANIA, C. H. Conservação e Bem-estar animal. In: CUBAS, Z. S.,
16 SILVA, J. C. R., CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens.** São Paulo: ROCA,
17 2014. cap.1, p.44-60.

18 FREITAS, S.O; TRANQUILIN, M.V; LEHMKUHL, R.C; SEKI, M.C; CARRASCO, A.T.O.
19 **Estudo retrospectivo da casuística de animais atendidos no Serviço Atendimento a**
20 **Animais Selvagens-SAAS/ UNICENTRO.** Anais da XVII Semana de Iniciação Científica
21 da UNICENTRO, Guarapuava, p.4, set. 2012.

22 GARCIA, L. V. **Considerações sobre dor e analgesia em répteis.** 2017. 35f. Monografia
23 (Especialização em Medicina Veterinária) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária,
24 Universidade de Brasília.

1 GERING, A. P., CHUNG, D. G., GRAVENA, K. NAZARET, T. L., NUNES, N. **Anestesia**
2 **epidural:** revisão de literatura. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, São Paulo,
3 v.13, n.25, p.1-13, jul. 2015.

4 GUEDES, G. P. **Treatment of ulna fracture in Southern crested caracara (Caracara**
5 **plancus) with the use of Intramedullary Implant.** 2016. Monografia (Especialização em
6 Medicina Veterinária) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de
7 Brasília.

8 HORTA, M. M. M. O. **Anestesia de animais selvagens em cativeiro – carnívoros e**
9 **ungulados.** 2012. 135f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Curso de pós-
10 graduação em Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa.

11 LANGE, R. R. **Clínica de animais silvestres e de zoológico.** Universidade federal do Paraná.
12 Curitiba: Apostila 2004.

13 MASSONE, F. Medicação pré-anestésica. In: MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária:**
14 **farmacologia e técnicas.** 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. cap.2, p.11-22.

15 NASCIMENTO, A. M. M., PINTO, C. M. **Levantamento dos atendimentos clínicos de**
16 **mamíferos silvestres e exóticos no Setor de Clínica e Cirurgia de Animais Silvestres do**
17 **Hospital Veterinário, Universidade de Santo Amaro, São Paulo, no período de Agosto de**
18 **2012 à Agosto de 2014.** I Congresso de Pesquisa em Saúde Animal e Humana, Paraná, p.3,
19 out. 2016.

20 ROCHA, R. W., ESCOBAR, A. **Anesthesia in birds.** **Revista Investigação Medicina**
21 **Veterinária**, São Paulo, v.14, n.2, p.1-9, 2015.

22 SANTOS, L. F. S. **Métodos de contenção em animais exóticos.** 2013. 38f. Monografia
23 (Especialização em Enfermagem Veterinária) – Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico
24 de Bragança.

1 SANTOS, M. C. B. B. O. **Anestesiologia em aves.** 2010. 46f. Dissertação (Mestrado
2 Integrado em Medicina Veterinária) – Curso de pós-graduação em Medicina Veterinária,
3 Universidade do Porto.

4 SOFFIATI, F. L. **Comparação entre dois protocolos anestésicos para contenção química**
5 **de saguis híbridos *Callithrix* sp.** 2016. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) –
6 Curso de pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual do Norte Fluminense
7 Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro.

8 SOUSA, F. A. T. **Anestesia em mamíferos exóticos.** 2018. 44f. Dissertação (Mestrado
9 Integrado em Medicina Veterinária) – Curso de pós-graduação em Medicina Veterinária,
10 Universidade do Porto.

11 SOUZA, A. M. **Estudo retrospectivo das afecções cirúrgicas em aves silvestres atendidas**
12 **no hospital veterinário da Universidade Rural de Pernambuco e recobrimento de**
13 **implante ortopédico em jabuti-piranga.** 2016. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciência
14 Veterinária) – Programa de pós-graduação em Ciência Veterinária, Universidade Rural de
15 Pernambuco, Recife.

16 ZAGO, D. C. **Animais da fauna silvestre mantidos como animais de estimação.** 2008. 40f.
17 Monografia (Especialização em Educação Ambiental) – Programa de pós-graduação em
18 Educação Ambiental, Universidade Federal de Santa Maria.

1 **Tabela 1** – Espécies silvestres e exóticas encaminhadas para procedimento anestésico no
 2 Hospital Veterinário Unisul de janeiro de 2014 a outubro de 2018.

Espécies Silvestres	Quantidade	Porcentagem
<i>Alouatta guariba</i> (Bugio)	1	7,69%
<i>Amazona aestiva</i> (Papagaio)	1	7,69%
<i>Athene cunicularia</i> (Coruja)	1	7,69%
<i>Carcara plancus</i> (Carcará)	1	7,69%
<i>Cyanocorax caeruleus</i> (Gralha-azul)	1	7,69%
Subtotal	5	38,46%
 Espécies Exóticas	 Quantidade	 Porcentagem
<i>Agapornis personatus</i> (Agapornis)	1	7,69%
<i>Cavia porcellus</i> (Porquinho da índia)	1	7,69%
<i>Cricetulus griséus</i> (Hamster)	1	7,69%
<i>Gallus gallus</i> (Galo)	1	7,69%
<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Coelho)	1	7,69%
<i>Rattus norvegicus</i> (Rato)	1	7,69%
<i>Trachemys scripta elegans</i> (Tartaruga)	2	15,38%
Subtotal	8	61,53%
 Total	 13	 100%

3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

Tabela 2 – Espécies de aves, mamíferos e répteis silvestres e exóticos, de origem particular e encaminhados pela Polícia Militar Ambiental para procedimento anestésico no Hospital Veterinário Unisul de janeiro de 2014 a outubro de 2018.

Espécies Particulares				
Classes	Aves	Mammalia	Reptilia	Total
	<i>Agapornis personatus</i>	<i>Cavia porcellus</i>	<i>Trachemys scripta elegans</i>	.
	<i>Amazona aestiva</i>	<i>Cricetulus griséus</i>		
	<i>Gallus gallus</i>	<i>Oryctolagus cuniculus</i>		
		<i>Rattus norvegicus</i> (2)		
Subtotal	23% (3/13)	38% (5/13)	8% (1/13)	69%
Espécies Polícia Militar Ambiental				
Classes	Aves	Mammalia	Reptilia	
	<i>Athene cunicularia</i>	<i>Alouatta guariba</i>		
	<i>Carcara plancus</i>			
	<i>Cyanocorax caeruleus</i>			
Subtotal	23% (3/13)	8% (1/13)	0	31%
Total	46% (6/13)	46% (6/13)	8% (1/13)	100%

Tabela 3 – Ordens das espécies de aves silvestres e exóticas encaminhadas para procedimento anestésico no Hospital Veterinário Unisul de janeiro de 2014 a outubro de 2018.

Ordens das Espécies de Aves	Quantidade	Porcentagem
Falconiformes	1	16,70%
Galliformes	1	16,70%
Passeriformes	1	16,70%
Psittaciformes	2	33,20%
Strigiformes	1	16,70%
Total	6	100%

Tabela 4 – Ordens das espécies de mamíferos silvestres e exóticos encaminhados para procedimento anestésico no Hospital Veterinário Unisul de janeiro de 2014 a outubro de 2018.

Ordens das Espécies de Mamíferos	Quantidade	Porcentagem
Rodentia	4	66,60%
Lagomorpha	1	16,70%
Primata	1	16,70%
Total	6	100%

Tabela 5 – Doenças apresentadas e fármacos utilizados para medicação pré-anestésica, indução e manutenção das espécies silvestres e exóticas encaminhadas para procedimento anestésico no Hospital Veterinário Unisul de janeiro de 2014 a outubro de 2018.

Fármacos utilizados em aves						
Classe de aves	<i>Amazona aestiva</i>	<i>Athene culicularia</i>	<i>Agapornis personatus</i>	<i>Carcara plancus</i>	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	<i>Gallus gallus</i>
Procedimento	Osteossíntese de Tibia	Osteossíntese de Radio	Enucleação	Amputação de MAE	Osteossíntese de Umero	Artrodese tibiolar
Cetamina			30mg/Kg			5mg/Kg
Isoflurano	ao efeito	ao efeito	ao efeito	ao efeito	ao efeito	ao efeito
Midazolam	2mg/Kg		5mg/Kg	1,0mg/Kg		0,5mg/Kg
Morfina				1,0mg/Kg		
Tramadol	5mg/Kg	5mg/Kg			5mg/Kg	
Lidocaina			tópico			

Fármacos utilizados em mamíferos					
Classe de mamíferos	<i>Ratus norvegicus</i>	<i>Ratus norvegicus</i>	<i>Cavia porcellus</i>	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	<i>Alouatta guariba</i>
Procedimento	Exérese de Tumor	Exérese de Tumor	Cistotomia	Laparotomia Exploratória	Osteossíntese de Tibia
Acepromazina				0,1mg/Kg	
Cetamina	35mg/Kg	50mg/Kg	5mg/Kg	20mg/Kg	6mg/Kg
Diazepam	2mg/Kg				
Isoflurano	ao efeito	ao efeito	ao efeito	ao efeito	ao efeito
Lidocaina					Epidural
Metadona	0,3mg/Kg				0,3mg/Kg
Midazolam			0,5mg/Kg		2,5mg/Kg
Petidina				5mg/Kg	
Propofol				3mg/Kg	3mg/Kg
Xilazina		5mg/Kg			

Fármacos utilizados em répteis			
Classe de répteis	<i>Trachemys scripta</i>		
Procedimento	Exérese de Oviduto		MPA
Isoflurano	ao efeito		Indução
Lidocaina	epidural		Manutenção
Morfina	0,25mg/Kg		Indução/
Propofol	2mg/Kg		Manutenção

- 1 **Tabela 6** – Relação dos fármacos utilizados nos protocolos anestésicos instituídos às espécies
- 2 silvestres e exóticas encaminhadas para procedimento anestésico no Hospital Veterinário
- 3 Unisul de janeiro de 2014 a outubro de 2018.

Fármacos Utilizados	Número de Utilização
Isoflurano	12
Cetamina	8
Midazolam	7
Lidocaína	3
Tramadol	3
Propofol	3
Metadona	2
Morfina	2
Acepromazina	1
Petidina	1
Xilazina	1
Diazepam	1
Total de Utilizações	44

6 CONCLUSÃO

Ao final deste estudo pode-se concluir que as espécies silvestres representaram maior parte dos atendimentos quanto comparada às exóticas. A maioria dos animais encaminhados foi oriunda de proveniência particular. Existiu predominância na frequência de atendimento para as classes de aves e mamíferos. Os fármacos de maior emprego nos protocolos anestésicos foram o Isoflurano, Cloridrato de Cetamina e o Maleato de Midazolam. Dentre os atendimentos, a parcela de sobrevida dos pacientes mostrou-se significativa nas espécies silvestres e exóticas encaminhadas para procedimento anestésico no HVU durante o período do trabalho.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, S. F., CASSU, R. N. Analgésicos. In: ANDRADE, S. F. **Manual de terapêutica veterinária**. 3.ed. São Paulo: Roca, 2008. cap.6, p. 97-114.
- BOCARD, B. S., FERREIRA, M., GONZAGA, L. L., PASCHAOL, P. A. L., PEREIRA, D. M. Sedativos e anestésicos em répteis e aves ornamentais. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**: FAEF, Garça, v.7, n.12, p.1-7, jan. 2009.
- BRANSON, K. R., GROSS, M. Agonistas e antagonistas opióides. In: ADAMS, H. R. **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. 8.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. cap.13, p.224-258.
- CARNIATTO, C. H. O., LEONARDO, J. M. L. O. Aves silvestres atendidas no hospital veterinário do centro universitário de Maringá – CESUMAR. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.7, n.1, p.227-238, jan/abr. 2014.
- CORTOPASSI, S. R. G. Anestesia intravenosa. In: MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. cap. 5, p. 39-46.
- CORTOPASSI, S. R. G., FANTONI, D. T., BERNARDI, M. M. Anestésicos locais. In: SPINOSA, H. S., GÓRNIK, S. L., BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. cap.12, p. 140-146.
- CRUZ, M. L., NUNES, A. L. V. Contenção física e anestesia em animais silvestres. In: MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. cap.19, p.183-204.
- DUTRA, G. H. P. Testudines (tigre d'água, cágado e jabuti). In: CUBAS, Z. S. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2014. cap.16, p. 487-567.
- FANTONI, D. T., CORTOPASSI, S. R. G., BERNARDI, M. M. Anestésicos intravenosos e outros parenterais. In: SPINOSA, H. S., GÓRNIK, S. L., BERNARDI, M. M.

Farmacologia aplicada à medicina veterinária. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. cap.11, p.129-139.

FANTONI, D. T., CORTOPASSI, S. R. G., BERNARDI, M. M. Anestésicos inalatórios. In: SPINOSA, H. S., GÓRNIK, S. L., BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária.** 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. cap.10, p.118-128.

FELIPPE, P. A. N., ADANIA, C. H. Conservação e Bem-estar animal. In: CUBAS, Z. S., SILVA, J. C. R., CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens.** 2.ed. São Paulo: ROCA, 2014. cap.1, p.44-60.

FERNANDES, A. F. **Anestesia em répteis.** 2010. 44f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Curso de pós-graduação Medicina Veterinária, Universidade do Porto.

FLÔRES, F. N., MORAES, A. N., OLESKOVICZ, N., DALLABRIDA, A., SOARES, A. V. Anaesthesia in a turtle (*trachemys dorbigny*) for surgical removal of granuloma. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia.** Uruguaiana, v.15, n.1, p.132-140, 2008.

GÓRNIK, S. L. Hipnoanalgésicos e neuroleptoanalgesia. In: SPINOSA, H. S., GÓRNIK, S. L., BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária.** 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. cap.15, p. 170-179.

GROSS, M. E. Tranquilizantes, agonistas $\alpha 2$ -adrenérgicos e agentes relacionados. In: ADAMS, H. R. **Farmacologia e terapêutica em veterinária.** 8.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. cap.14, p.249-284.

KARDONG, K. V. **Vertebrados:** anatomia comparada, função evolutiva. 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

LANGE, R. R. Clínica de animais silvestres e de zoológico. Universidade federal do Paraná. Curitiba: **Apostila** 2004.

LUDDERS, J. W. Anestesiologia e analgesia comparada de aves. In: LUMB & JONES. **Anestesiologia e analgesia em veterinária**. 5.ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. cap.43. p.2339-2385.

MACWHIRTER, P. Anatomia, fisiologia e nutrição básicas. In: TULLY, T. N. **Clínica de aves**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. cap.2, p. 66-133.

MIRANDA, C. B., CABALA, R. W., ATAN, J. B. C. D., MULLER, L. C. C. M., SILVA, P. C., VIVAS, L. A. M., FERREIRA, M. L. Contenção farmacológica em primatas não-humanos com emprego de ketamina e xilazina. Uma revisão bibliográfica. **PUBVET**. Londrina, v.5, n.8, ed.155, p.1-24, 2011.

MOSLEY, C. A., MOSLEY, C. I. Anestesia e analgesia comparada de répteis, anfíbios e peixes. In: LUMB & JONES. **Anestesiologia e analgesia em veterinária**. 5.ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. cap.42, p. 2290-2338.

NASCIMENTO, A. M. M., PINTO, C. M. Levantamento dos atendimentos clínicos de mamíferos silvestres e exóticos no Setor de Clínica e Cirurgia de Animais Silvestres do Hospital Veterinário, Universidade de Santo Amaro, São Paulo, no período de Agosto de 2012 à Agosto de 2014. **I Congresso de Pesquisa em Saúde Animal e Humana**, Paraná, p.3, out. 2016.

REDROBE, S. Anaesthesia and analgesia. In: GIRLING, S. et al. (Ed.) **BSAVA Manual of Reptiles**. 2.ed. BSAVA, 2004. p. 131-146.

ROCHA, R. W., ESCOBAR, A. Anesthesia in birds. **Revista Investigação Medicina Veterinária**, São Paulo, v.14, n.2, p.1-9, 2015.

SANCHES, T. C., GODOY, S. N. Passeriformes (canário, sabiá, pássaro-preto e trinca-ferro). In: CUBAS, Z. S., SILVA, J. C. R., CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014. cap.31. p.1134-1438.

SANTOS, L. F. S. **Métodos de contenção em animais exóticos**. 2013. 38f. Monografia (Especialização em Enfermagem Veterinária) – Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança.

SOUSA, F. A. T. **Anestesia em mamíferos exóticos**. 2018. 44f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Curso de pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade do Porto.

SOUZA, A. M. **Estudo retrospectivo das afecções cirúrgicas em aves silvestres atendidas no hospital veterinário da Universidade Rural de Pernambuco e recobrimento de implante ortopédico em jabuti-piranga**. 2016. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) – Programa de pós-graduação em Ciência Veterinária, Universidade Rural de Pernambuco.

STEFFEY, E. P. Anestésicos inalatórios. In: ADAMS, H. R. **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. 8.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. cap.11, p. 154-178.

Universidade Castelo Branco. Zoologia dos vertebrados. Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro: **UCB**, 2008.

VALADÃO, C. A. A. Anestesia dissociativa. In: MASSONE, F. **Anesthesiologia veterinária: farmacologia e técnicas**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. cap. 8, p. 73-84.

VILA, L. G. **Bioquímica em aves: revisão de literatura**. Pós-graduação em ciência animal – Universidade Federal de Goiás, 2013.

WERTHER, K. Semiologia de animais silvestres. In: FEITOSA, F. L. F. **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2014. cap.15. p.723-792.

ZAGO, D. C. **Animais da fauna silvestre mantidos como animais de estimação**. 2008. 40f. Monografia (Especialização em Educação Ambiental) – Programa de pós-graduação em Educação Ambiental, Universidade Federal de Santa Maria.

ANEXO 1 – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA CIÊNCIA RURAL

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias, que deverão ser destinados com exclusividade.

2. Os artigos científicos, revisões e notas devem ser encaminhados via eletrônica e editados **preferencialmente em idioma Inglês**. Os encaminhados em Português poderão ser traduzidos após a 1º rodada de avaliação para que ainda sejam revisados pelos consultores ad hoc e editor associado em rodada subsequente. Entretanto, caso **não traduzidos** nesta etapa e se **aprovados** para publicação, terão que ser **obrigatoriamente traduzidos para o Inglês** por empresas credenciadas pela Ciência Rural e obrigatoriamente terão que apresentar o certificado de tradução pelas mesmas para seguir tramitação na CR.

Empresas credenciadas:

- Alexandre Paulino Lorette (aploretti@gmail.com)
- American Journal Experts (<http://www.journalexperts.com/>)
- Bioedit Scientific Editing (<http://www.bioedit.co.uk/>)
- BioMed Proofreading (<http://www.biomedproofreading.com>)
- Edanz (<http://www.edanzediting.com>)
- Editage (<http://www.editage.com.br/>) 10% discount for CR clients. Please inform Crural10 code.
- Enago (<http://www.enago.com.br/forjournal/>) Please inform CIRURAL for special rates.
- GlobalEdico (<http://www.globaledico.com/>)
- JournalPrep (<http://www.journalprep.com>)
- Liberty Medical Communications (<http://libertymedcom.com/>)
- Paulo Boschcov (paulo@bridgetextos.com.br, bridge.textecn@gmail.com)
- Proof-Reading-Service.com (<http://www.proof-reading-service.com/pt/>)
- Readytopub (<https://www.readytopub.com/home>)

O trabalho após tradução e o respectivo certificado devem ser enviados para: rudiweiblen@gmail.com

As despesas de tradução serão por conta dos autores. Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho

A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. O máximo de páginas será **15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras**. Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizados ao final do texto e individualmente por página, sendo que não poderão ultrapassar as margens e **nem estar com apresentação paisagem**.

Tendo em vista o formato de publicação eletrônica estaremos considerando manuscritos com páginas adicionais além dos limites acima. No entanto, os trabalhos aprovados que possuírem páginas além do estipulado terão um custo adicional para a publicação (vide taxa).

3. O artigo científico (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão; Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Contribuição dos autores; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo Humano, Declaração Modelo Animal).

4. A revisão bibliográfica (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Contribuição dos autores; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo Humano, Declaração Modelo Animal).

5. A nota (Modelo .doc, .pdf) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências e Declaração de conflito de interesses. Agradecimento(s) e Apresentação; Contribuição dos autores; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de

Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado (Declaração Modelo Humano, Declaração Modelo Animal).

6. O preenchimento do campo "**cover letter**" deve apresentar, obrigatoriamente, as seguintes informações em inglês, **exceto** para artigos **submetidos em português** (lembrando que preferencialmente os artigos devem ser submetidos em inglês).

- a) What is the major scientific accomplishment of your study?
- b) The question your research answers?
- c) Your major experimental results and overall findings?
- d) The most important conclusions that can be drawn from your research?
- e) Any other details that will encourage the editor to send your manuscript for review?

Para maiores informações acesse o seguinte tutorial.

7. Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista www.scielo.br/cr.

8. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave, resumo e demais seções quando necessários.

9. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

10. Nesse link é disponibilizado o **arquivo de estilo** para uso com o software **EndNote** (o EndNote é um software de gerenciamento de referências, usado para gerenciar bibliografias ao escrever ensaios e artigos). Também é disponibilizado nesse link o **arquivo de estilo** para uso com o software **Mendeley**.

11. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

11.1. Citação de livro:
JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

11.2. Capítulo de livro com autoria:
GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

11.3. Capítulo de livro sem autoria:
COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.
TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

11.4. Artigo completo:
O autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers), conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICHS, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests ***Tribolium confusum*** (Coleoptera: Tenebrionidae), ***Tenebrio molitor*** (Coleoptera: Tenebrionidae), ***Sitophilus granarius*** (Coleoptera: Curculionidae) and ***Plodia interpunctella*** (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Available from: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Accessed: Mar. 18, 2002. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Response of ***Sitophilus oryzae*** (L.), ***Cryptolestes ferrugineus*** (Stephens) and ***Oryzaephilus surinamensis*** (L.) to different concentrations of diatomaceous earth in bulk stored wheat. **Ciência Rural**, Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008 . Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-

84782008000800002&lng=pt&nrm=iso>. Accessed: Mar. 18, 2009. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

SENA, D. A. et al. Vigor tests to evaluate the physiological quality of corn seeds cv. 'Sertanejo'. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 47, n. 3, e20150705, 2017. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782017000300151&lng=pt&nrm=iso>. Accessed: Mar. 18, 2017. Epub 15-Dez-2016. doi: 10.1590/0103-8478cr20150705 (Artigo publicado eletronicamente).

11.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

11.6. Tese,

dissertação:

COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

11.7. Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20). (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

11.8. Informação

verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

11.9. Documentos

eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico**. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Online. Available from: <<http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>>. Accessed: Mar. 18, 2005 (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

UFRGS. **Transgênicos**. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Online. Available from: <<http://www.zh.com.br/especial/index.htm>>. Accessed: Mar. 18, 2001(OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. Online. Available from: <[http://www. Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm](http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm)>. Accessed: Mar. 18, 2007.

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC. (OBS.: tentar evitar esse tipo de citação).

12. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os desenhos figuras e gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

13. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

14. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderá ser utilizado.

15. Lista de verificação (Checklist .doc, .pdf).
16. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.
17. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.
18. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.
19. Todos os artigos encaminhados devem pagar a taxa de tramitação. Artigos reencaminhados (**com decisão de Reject and Resubmit**) deverão pagar a taxa de tramitação novamente. Artigos arquivados por **decorso de prazo** não terão a taxa de tramitação reembolsada.
20. Todos os artigos submetidos passarão por um processo de verificação de plágio usando o programa “Cross Check”.
21. **Contribuição dos autores**
Para se qualificar para a autoria do manuscrito submetido, todos os autores listados deveriam ter contribuições intelectuais substanciais tanto para a pesquisa quanto para sua preparação. Por favor, use um dos exemplos abaixo ou faça o seu.