

BLOQUEIO DO PLEXO BRAQUIAL EM BUGIO PARA PROCEDIMENTO ORTOPÉDICO EM DÍGITOS E FALANGE

(Brachial plexus blockage in howler monkey for orthopedic procedure in digits and phalanx)

Soraya Nunes BARBOSA^{1*}; Jeyne Pereira DO CARMO¹; Graciella Santana Amâncio SANTOS¹; Júlia Marques Soares GAGGIATO¹; Erica Emerenciano ALBUQUERQUE²; Francisco Solano FEITOSA JR³; Marcelo Campos RODRIGUES³; Lilian Silva CATENACCI³; Taciana Galba da Silva TENÓRIO³

¹Universidade Federal do Piauí (UFPI), Rua 1º de Maio, 2899, Marquês de Paranaguá, Teresina/PI, CEP: 64.002-510; ²Hospital Veterinário (UFPI); ³Dpto Clínica e Cirurgia Veterinária (UFPI). *E-mail: sorayanb@gmail.com

RESUMO

O macaco da espécie *Alouatta ululata*, conhecido como Guariba-da-caatinga ou Bugio-de-mãos-vermelhas-do-Maranhão, é uma espécie de bugio endêmica do Brasil, encontrado nos Estados do Maranhão, Piauí e Ceará. O objetivo desse trabalho foi analisar a eficácia de um protocolo anestésico multimodal, associado ao bloqueio locorregional do plexo braquial, administrado a um bugio (*Alouatta ululata*), macho, de cerca 1 ano de idade, pesando 1,1kg, para a realização de um procedimento de amputação de dois dígitos e de osteossíntese em falange do dedo indicador. Foram utilizados como medicação pré anestésica tramadol (4mg/kg), cetamina (7mg/kg), e midazolam (0,2mg/kg), via intramuscular; a co-indução foi realizada com cetamina (1mg/kg) e fentanil (3µg/kg), via intravenosa; a indução com propofol (4mg/kg), via intravenosa, e a manutenção com anestesia inalatória, utilizando isoflurano. No bloqueio locorregional, com abordagem perivascular axilar do plexo braquial, foi utilizado bupivacaína (3mg/kg) e dexmedetomidina (0,1mg/kg), como adjuvante. Como os parâmetros fisiológicos mantiveram-se estáveis durante o procedimento e não ocorreu agitação ou vocalização no pós-cirúrgico, pode-se concluir que a utilização do protocolo anestésico proposto nesse relato, mostrou-se eficaz para se conseguir analgesia, relaxamento muscular, conforto do paciente e recuperação anestésica tranquila, nesse animal, para esse tipo de procedimento.

Palavras-chave: Analgesia, anestesia multimodal, animal silvestre, bloqueio locorregional, primata.

ABSTRACT

The monkey of the species *Alouatta ululata*, known as Guariba-da-caatinga or Maranhão Red-handed Howler Monkey, is a species of howler monkey endemic to Brazil, found in the states of Maranhão, Piauí, and Ceará. This study aimed to report the efficacy of a multimodal anesthetic protocol, associated with loco-regional brachial blockade of the brachial plexus, administered to a male howler monkey (*Alouatta ululata*), approximately 1 year old, weighing 1.1kg, for the performance of a double digit amputation procedure and osteosynthesis in the phalanx of the index finger. Tramadol (4mg/kg), ketamine (7mg/kg), and midazolam (0.2mg/kg) were used as preanesthetic medication, intramuscularly; co-induction was performed with intravenous ketamine (1mg/kg) and fentanyl (3µg/kg); induction with intravenous propofol (4mg/kg) and maintenance with inhalation anesthesia, using isoflurane. In the locoregional blockade, by axillary perivascular approach to the brachial plexus, bupivacaine (3mg/kg) and dexmedetomidine (0.1mg/kg) were used as adjuvants. Since the physiological parameters remained stable during the procedure and there was no agitation or vocalization in the postoperative period, it can be concluded that the use of the anesthetic protocol proposed in this report proved to be effective in achieving analgesia, muscle relaxation, patient comfort and calm anesthetic recovery in this animal, for this type of procedure.

Keywords: Analgesia, multimodal anesthesia, wild animal, loco-regional block, primate.

INTRODUÇÃO

O macaco da espécie *Alouatta ululata*, conhecido como Guariba-da-caatinga ou

Bugio-de-mãos-vermelhas-do-Maranhão, é uma espécie de bugio endêmica do Brasil, encontrado nos Estados do Maranhão, Piauí e Ceará. Possui hábito diurno; é herbívoro; arborícola, utiliza as mãos, os pés e a cauda preênsil para a apreensão de alimento, para ajudar na fixação e na locomoção na copa das árvores, raramente é avistado no solo e vive em grupo. Possui dicromatismo sexual acentuado: o macho possui coloração negro brilhante e a fêmea possui coloração pardo-amarelada FREIRE FILHO e PALMEIRIM, 2019).

Com o avanço das cidades e a perda de áreas preservadas, há um aumento da mortalidade desses animais vítima não somente de acidentes, mas também de violência e envenenamentos. As lesões mais comuns decorrentes desses acidentes são as que acometem os sistemas osteomuscular e neurológico, inclusive com politraumatismo, gerando uma necessidade cada vez maior de atendimento veterinário e de procedimentos cirúrgicos, muitas vezes ortopédicos de amputação e/ou osteossíntese (VIEIRA *et al.*, 2019; SAITO *et al.*, 2022).

A osteossíntese ainda é um procedimento pouco realizado em bugios e, menos ainda em dígitos, sendo mais relatado em outras espécies de macaco, como por exemplo, em macaco prego e em ossos dos membros pélvicos, com mais incidência em tíbia. Porém, o tratamento cirúrgico em animais silvestres necessita de estudos prévios e um domínio da técnica empregada, de tal forma que a evolução no pós-operatório possibilite ao animal qualidade de vida, sua reabilitação e posterior soltura. Nem todo procedimento possibilita a soltura do paciente, sempre visando a sua qualidade de vida (UNSALDI *et al.*, 2019).

O paciente, de qualquer natureza, para ser submetido à um procedimento cirúrgico, deve estar em plano anestésico adequado ao procedimento que será realizado. A anestesia geral caracterizada por promover inconsciência, amnésia, relaxamento muscular e analgesia, é a mais indicada para procedimentos mais complexos, quando comparada com a anestesia dissociativa. As anestésias regionais agem no bloqueio da dor em uma região determinada, porém sem efeito sedativo. A associação da anestesia geral com o bloqueio sensitivo auxilia na promoção de maior conforto analgésico no transoperatório e no pós-operatório, além de reduzir o requerimento de doses de anestésicos e analgésicos. A anestesia regional do plexo nervoso braquial, com seus vários tipos de abordagens, é considerada a mais indicada para procedimentos em membros torácicos (GRUBB e LOBPRICE, 2020).

A utilização de um protocolo anestésico multimodal, associado a um bloqueio locorreional é indicado, não somente porque os procedimentos ortopédicos, geralmente, promovem dor de moderada a intensa, mas também devido a ser um animal de vida livre, com nível de estresse elevado provocado pelo contato com barulhos estranhos e manipulação humana, além da necessidade de cuidados específicos no pré-operatório, no transoperatório e no pós-operatório. A escolha da técnica de bloqueio locorreional, em animais silvestres deve ser considerada com muito cuidado. Pois o paciente ao acordar, pode ainda estar com membros sobre efeito do bloqueio e tentar de alguma forma realizar auto-mutilação. Um protocolo anestésico adequado irá reduzir as doses requeridas do fármaco, bem como os efeitos adversos e reações indesejadas, garantindo a segurança, tanto do animal, quanto da equipe envolvida (BITENCOURT, 2017).

Os estudos e literatura referente à espécie em questão são muito incipientes e escassos, seja quanto aos protocolos anestésicos e associação com bloqueio locorreional, ou seja, quanto ao posicionamento topográfico da agulha para a administração dos anestésicos. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi analisar a eficácia da utilização de um protocolo anestésico

multimodal, associado ao bloqueio locorregional do plexo braquial, instituído em um bugio (*Alouatta ululata*), macho, de aproximadamente 1 ano de idade, pesando 1,1kg, a ser submetido ao procedimento de amputação de dois dígitos e de osteossíntese em falange do dedo indicador, no Hospital Veterinário Universitário “Jeremias Pereira da Silva” da Universidade Federal do Piauí, localizado no Campus Ministro Petrônio Portella.

ATENDIMENTO AO PACIENTE

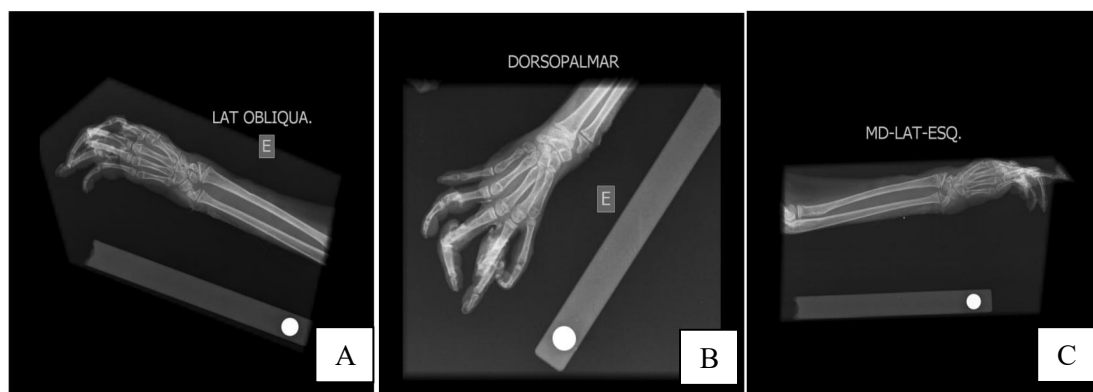
No mês de abril de 2024, foi atendido no Hospital Veterinário Universitário “Jeremias Pereira da Silva” da Universidade Federal do Piauí (HVU-UFPI), um bugio da espécie *Alouatta ululata*, macho, jovem, com aproximadamente 1 ano de idade, pesando 1,1Kg, proveniente de cativeiro do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) do IBAMA de Teresina-PI, atacado por outro primata de vida livre que puxou o seu membro anterior esquerdo pelas grades da jaula, mordeu e o traumatizou com fraturas múltiplas, inclusive com exposição óssea (Fig. 01).



(Fonte: Arquivo pessoal, HVU/CMPP/UFPI, 2024)

Figura 01: Membro torácico de bugio (*Alouatta ululata*), com trauma após ataque de outro primata.

Após avaliação ortopédica e com base nos exames radiográficos (Fig. 02), que evidenciaram fratura de falange proximal do 2º dígito, luxação falange proximal e média do 4º dígito, edema e laceração de tecidos moles adjacentes a 2º, 3º e 4º dígitos, o animal foi encaminhado para a cirurgia, com indicação de amputação do 3º e 4º dígitos e osteossíntese, com pino interfalegiano, no 2º dígito



(Fonte: HVU/CMPP/UFPI, 2024)

Figuras 02: Radiografia de região metecarpofalangeana, de bugio (*Alouatta ululata*), evidenciando fratura e luxação de falange, edema e laceração de tecidos moles adjacentes.

No dia 09 de abril de 2024, foi instituído o período de jejum alimentar e hídrico e o paciente foi levado, na gaiola de contenção, ao bloco cirúrgico para avaliação pré-cirúrgica e preparo para a realização dos procedimentos indicados. O paciente estava sob tratamento e controle analgésico com meloxicam 0,1mg/kg SID, dipirona 25mg/kg BID, tramadol 4,0mg/kg BID, clindamicina 12,5mg BID e enrofloxacin 5,0mg/kg SID, glicopan gold 5 gotas SID, além de curativos com membranas, solução de polihexanida e hidrogel. Encontrava-se alerta, porém agressivo e não aceitava manipulação, não sendo possível mensurar os parâmetros fisiológicos, antes da sedação. Foi administrado, por via intramuscular, como medicação pré-anestésica (MPA), inclusive para contenção química: tramadol (4mg/kg), cetamina (7,0mg/kg) e midazolam (0,2mg/kg). Decorridos 10 minutos, paciente apresentava sedação satisfatória, relaxamento muscular, sendo aferidos os parâmetros fisiológicos e iniciado a preparação. Realizados tricotomia, com antisepsia local cirúrgica.

No exame físico pré-operatório, já sedado, o paciente apresentava pulso hiperkinético, frequência cardíaca (FC) de 160bpm, normorítmico, sem presença de sopro audível, frequência respiratória (FR) de 12mpm, temperatura retal (TR) 37,9 °C, pressão arterial sistólica (PAS) 105mmHg (método não invasivo, com doppler vascular e manguito nº 1 no membro anterior direito), mucosas normocoradas, tempo de preenchimento capilar (TPC) menor que 2 segundos e normohidratado.

Após a tricotomia ampla da região cirúrgica e da área do bloqueio do plexo braquial, com a devida antisepsia, foi feita a venopunção do paciente, na veia safena caudal, com cateter 24 G, foi acoplado a equipo multi vias e mantida a fluidoterapia com ringer com lactato, em taxa de manutenção (2,5mL/kg/h).

Na sala de cirurgia o animal foi posicionado em decúbito dorsal na mesa cirúrgica e realizada a pré-oxigenação, através de máscara de oxigênio, durante 5 minutos. Em seguida foi administrada a co-indução, com Cetamina (1,0mg/kg) e Fentanil (3,0µg/kg), via intravenosa, a indução foi realizada com Propofol (4,0mg/kg), ocasionando a perda do reflexo palpebral medial e o relaxamento do tônus mandibular. Após o relaxamento completo do paciente, com o paciente ainda em decúbito dorsal, foi realizada com a ajuda de laringoscópio, a intubação traqueal com sonda endotraqueal com balão de baixa pressão e alto volume e indicador de pressão cuff, de 2,5mm de diâmetro interno (Fig. 03), após ter sido realizado bloqueio

periglótico, com 0,05mL de lidocaína sem vasoconstritor, para reduzir laringoespasmos;



(Fonte: Arquivo pessoal, HVU/CMPP/UFPI, 2024)

Figura 03: Bugio (*Alouatta ululata*) sendo intubado com auxílio de laringoscópio.

Após a intubação o paciente foi conectado ao circuito respiratório aberto chamado de sistema baraka, acoplado com balão de capacidade de 500mL, e a manutenção anestésica foi com Isoflurano, inicialmente na concentração de 1%, com taxa modificada de 0,6 a 1% de acordo com a necessidade do plano anestésico e o oxigênio com fluxo de 2 L/min a 100%.

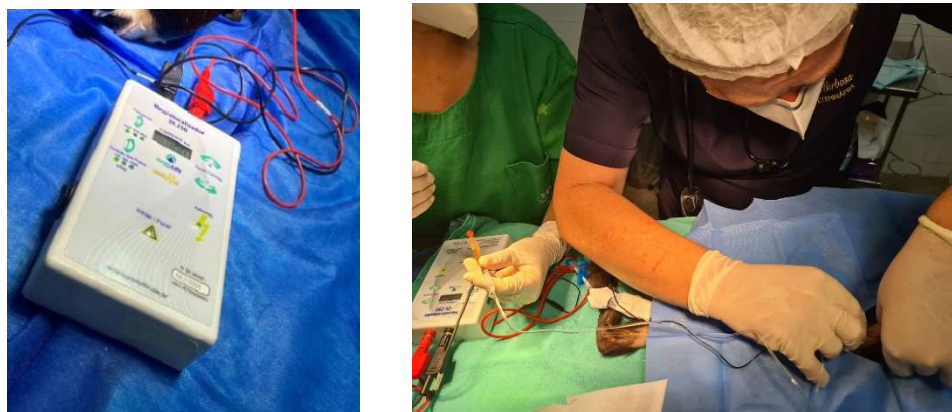
O paciente foi posicionado em decúbito lateral direito para monitoração (Fig. 04) e para a realização do bloqueio regional do plexo braquial, pela abordagem axilar, com o auxílio do neurolocalizador.



(Fonte: HVU/CMPP/UFPI, 2024)

Figura 04: Bugio (*Alouatta ululata*) sendo acoplado aos equipamentos utilizados no monitoramento.

Foi realizada a antisepsia das regiões pré-escapular e axilar e posicionado o pano de campo estéril, com o uso do neurolocalizador (Fig. 05) iniciou-se a localização da região do plexo braquial



(Fonte: Arquivo pessoal, HVU/CMPP/UFPI, 2024)

Figura 05: Bloqueio do plexo braquial em *Alouatta ululata* utilizando neurolocalizador.

Obs.: A =Neurolocalizador; B = Posicionamento do eletrodo para a injeção do anestésico.

O eletrodo positivo (vermelho) do neurolocalizador foi posicionado sobre a pele do paciente, na altura do cotovelo do membro a ser bloqueado e o neurolocalizador inicialmente regulado com corrente de 2mA, frequência de 1 Hz e pulso de 0ms.

A agulha unipolar acoplada ao neurolocalizador e o extensor do eletrodo (preto) foi preenchida, com o volume solução anestésica a ser instilada no plexo braquial, constituída de bupivacaína (3,0mg/kg) e de adjuvante dexmedetomidina (0,1µg/kg). A agulha preenchida com a solução anestésica foi introduzida em direção ao plexo braquial pela abordagem axilar, entre as musculaturas subclávia e peitoral.

Avançou-se com a agulha, levemente lateralizada para a direção da escápula, de forma lenta e gradativa até se observar contração promovida pela estimulação do nervo radial: contração do músculo tríceps, com extensão da articulação do cotovelo e contração dos músculos extensores do carpo e dos dedos.

Ao perceber o reflexo no membro, retirou-se a agulha lentamente de milímetro em milímetro, reduzindo gradativamente a potência do neurolocalizador, que deve provocar reflexo até uma carga de 0,3mA e não produzir resposta motora com uma carga de 0,2mA; quando chegou nessa posição ideal, sem contração muscular adjacente ao nervo localizado a uma corrente de 0,2mA, a agulha está na posição correta e é injetada a solução de anestésico. A aspiração intermitente da seringa durante a deposição do anestésico foi observada para evitar injeção da solução de anestésico local via intravascular.

Ao longo de todo o procedimento, os parâmetros fisiológicos do paciente foram monitorados através de monitor multiparamétrico, juntamente com oxímetro de pulso portátil Alfamed-Sense 10 e doppler vascular semi-portátil PARKS®. Os valores de cada parâmetro foram registrados, em intervalos de 5 minutos na primeira hora de cirurgia e após esse período, a cada 10min (Tab. 01). A profundidade do plano anestésico foi constantemente avaliada por meio do relaxamento da mandíbula e da escala proposta por Guedel, adaptado para a espécie.

O procedimento durou 1 hora durante os 20 minutos finais foi necessário instituir ventilação de suporte com o baraka, retornando à ventilação espontânea após desligada taxa de Isoflurano. No pós-cirúrgico foi administrado um bolus de glicose (0,5mL/kg), solução hipertônica de NaCL a 5% (4mL/kg) e manteve-se a terapia instituída antes do procedimento

(meloxicam 0,1mg/kg SID, dipirona 25mg/kg BID, tramadol 4,0mg/kg BID, clindamicina 12,5mg BID e enrofloxacin 5,0mg/kg SID, glicopan gold 5 gotas SID), além de curativos com membranas, solução de polihexanida e hidrogel.

Tabela 01: Valores dos parâmetros fisiológicos de bugio (*Alouatta ululata*), mensurados no transoperatório.

Parâmetros	Tempo em minutos de procedimento													
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	90
FC (BPM)	185	160	185	205	195	170	205	205	195	195	195	195	185	185
FR (MPM)	25	20	25	25	25	25	25	25	15	15	15	15	18	25
TR (°C)	37,1	37,2	37,5	37,8	38,1	38,1	38,1	38,1	37,8	37,8	37,5	37,7	38,1	38,7
PAS (mmHg)	110	110	110	110	110	110	110	110	105	100	100	90	90	110
SpO ² (%)	96	96	96	96	99	99	99	99	100	100	100	100	100	100

(Fonte: Banco de dados – Bugio Juvenil (ID 157005), HVU/CMPP, UFPI, 2024)

Imediatamente após o procedimento o paciente foi deslocado da mesa de cirurgia para a realização do exame radiográfico a fim de confirmar o posicionamento do pino (Fig. 06). Durante o período entre o final do procedimento cirúrgico e a avaliação das imagens radiográficas (30min), o paciente permaneceu em manutenção anestésica com propofol (0,1mg/kg/min), via intravenosa. Após 10 minutos de cessada a manutenção de propofol o paciente foi extubado, apresentou sustentação da cabeça e tentativa de se levantar.



(Fonte: Arquivo pessoal, HVU/CMPP/UFPI, 2024)

Figura 06: Imagem radiográfica após o procedimento de amputação de dois dígitos e de osteossíntese em falange do dedo indicador do bugio *Alouatta ululata*.

Com aproximadamente duas horas de pós-operatório e três horas após o bloqueio do plexo braquial, o paciente manteve-se em estação, alimentou-se, sem apresentar sinais de desconforto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A associação de fármacos utilizada na medicação pré-anestésica deste relato promoveu imobilização suficiente dentro de 10 minutos para realização de todo manejo pré-operatório, garantindo assim segurança e bem-estar no manejo do paciente, de acordo com o que Chagas *et al.* (2010) preconiza.

Embora a dose total de cetamina usada nesse relato (8mg/kg) tenha sido maior em relação aos estudos de Vogler (2010), que citou 5mg/kg, quando associada com 50µg/kg de dexmedetomidina, essa dose corrobora com as utilizadas nos estudos de Robert *et al.* (2012) que foram de 8 a 10mg/kg, quando associada com acepromazina ou 10 a 20mg/kg quando associada com xilazina. Porém, tendo em vista que a cetamina aqui utilizada não foi associada com nenhum fenotiazínico, nem com agonista $\alpha 2$ -adrenérgico pode-se afirmar que a dose usada foi reduzida quando comparada aos dois estudos citados.

O benzodiazepínico em associação com cetamina, pela via intramuscular (0,2mg/kg), utilizado na média das doses descritas em Carpenter e Harms (2023) que é de 0,1 a 0,5mg/kg foi suficiente para promover um relaxamento satisfatório e uma recuperação tranquila do animal.

O emprego da técnica do bloqueio do Plexo Braquial, com o auxílio do neurolocalizador foi adequado, proporcionando um bloqueio efetivo, evitando assim a necessidade de resgate anestésico (FILLMANN *et al.*, 2021), corroborando com Grimm *et al.* (2017), que afirma que o uso de neuroestimulador pode melhorar de maneira significativa o sucesso do bloqueio, ao mesmo tempo que reduz o volume da solução anestésica administrada.

Segundo Yamazaki *et al.* (2011), a área de insensibilização poderia ter sido menos ampla se o bloqueio fosse realizado mais próximo ao *locus dolenti*, porém esse procedimento pode omitir o bloqueio de alguma área de interesse inervadas por ramos mais proximais ao local do bloqueio, então foi preferível realizar o bloqueio braquial em detrimento de um bloqueio mais periférico e próximo à extremidade do membro.

Observa-se na Tab. 01 que a pressão arterial sistólica (PAS) do animal variou de 90-105, a frequência cardíaca (FC) de 160-205 BPM, a frequência respiratória (FR) de 15 a 25 MPM e a temperatura corporal (TC) de 37,1 a 38,7 °C. Isso nos mostra que durante todo o procedimento descrito o animal se manteve estável, com os parâmetros fisiológicos sem alterações importantes e dentro da normalidade de acordo com os valores elencados em Carpenter e Harms (2023) para primatas de espécies de porte semelhante ao dos bugios.

O paciente permaneceu sob o efeito exclusivo dos fármacos do protocolo anestésico escolhido, sem precisar de resgate anestésico, nem reversão de nenhum dos fármacos utilizados, e além disso, não houve agitação ou vocalização do paciente no pós-cirúrgico imediato, sugerindo que o protocolo adotado promoveu uma analgesia adequada para o procedimento o que pode, de acordo com as características de uma boa anestesia descrita por Grimm *et al.*, (2017), sugerir que o protocolo utilizado é eficaz para os procedimentos realizados e adequado para bugio *Alouatta ululata*.

CONCLUSÕES

A execução da técnica escolhida e a realização do protocolo anestésico proposto nesse

relato, de anestesia multimodal associada à anestesia locorregional, mostrou-se eficaz para se obter anestesia eficiente, contribuindo com o conforto do paciente durante todo o procedimento e com uma boa recuperação anestésica.

REFERÊNCIAS

BITENCOURT, L.A. El mundo oculto de las interacciones farmacológicas en anestesia. **Revista Colombiana de Anestesiología**, v.45, n.3, p.216-223, 2017.

CARPENTER, J.W.; HARMS, C.A. **Carpenter's exotic animal formulary**. 6. ed, Elsevier: St. Louis, Missouri, 2023.

CHAGAS, J.A.B.; OLESKOVICZ, N.; MORAES, A.N.D. Associação de cetamina S(+) e midazolam pelo método convencional de cálculo e pela extrapolação alométrica em bugios-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*): resposta clínica e cardiorrespiratória. **Ciencia Rural**, v.40, n.1, p.109-104, 2010.

FILLMANN, P.V.; GORCZAK, R.; SILVA, B.Z.; PEREIRA, C.S.; MOLON, M.R.; SILVA, B.S.; TAGLIARI, N.J.; GIGLIO, C.F. Bloqueio de plexo braquial em canino: relato de caso. **Braslian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.10, p.94911-94923, 2021.

FREIRE FILHO, R.; PALMEIRIM, P. Potential distribution of and priority conservations area for the Endangered Caatinga howler monkey *Alouatta ululata* in north-eastern Brazil. **Oryx**, v.54, n.6. p.1-9, 2019.

GRIMM, K.A.; LAMONT, L.A.; TRANQUILLI, W.L.; GREENE, S.A. e ROBERTSON, S.A. **Lumb & Jones - Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed., Editora Roca Ltda., 2017.

GRUBB, T.; LOBPRIZE, H. Local and regional anaesthesia in dogs and cats: Overview of concepts and drugs (Part 1). **Veterinay Medicine and Science**, v.6, n.2, p.209–217, 2020.

ROBERT, K.; GARANT, D.; PELLETIER, F. Chemical immobilization of raccoons (*Procyon lotor*) with ketamine-medetomidine mixture and reversal with atipamezole. **Journal of Wildlife Diseases**, v.48, n.1, p.122-130, 2012.

UNSALDI, S.; MELEK, S.; KARABULUT, E. Evaluation of boné fractures brought to Bingöl University Veterinary Faculty Surgery Clinic. **Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)**, v.12, n.8, p.19-24, 2019.

SAITO, E.N.; CATAPANI, M.L.; RIBEIRO, Y.G.G.; FIGUEIREDO, A.N.; YOGUI, D.R.; COSTA, M.R.; ALVES, M.H.; NUNES, D.I.P.; CASTRO, V.G.; ABRA. F.D.; DESBIEZ, A.L.J. Estradas mais seguras para todos: no caminho para reduzir as colisões com fauna. Campo Grande: **Instituto de Conservação de Animais Silvestres**, 2022. Disponível em: <https://www.icasconservation.org.br/wp-content/uploads/2022/05/livro-mitigacoes-final.pdf>.

UNSALDI, S.; MELEK, S.; KARABULUT, E. Evaluation of boné fractures brought to Bingöl University Veterinary Faculty Surgery Clinic. **Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)**, v.12, n.8, p.19-24, 2019.

VIEIRA, R.L.A.; COSTA, C.M.; SOUZA, H.R.; CERQUEIRA, L.S. O impacto das rodovias sobre a biodiversidade de fauna silvestre no Brasil. **Natureza Online**, v.17, n.2, p.63-75, 2019.

VOGLER, B.R.; ELIAS, K.; STEINER-VALENTIN, K.H.S. **Anaesthesia in captive reccoons (*Procyon lotor*) during seasonal obesity**. In: Proceedings of the International Conference on diseases of Zoo and Wild Animals, Madrid, p.6-9, 2010.

YAMAZAKI, M.S.; MAIA FILHO, A.; NARDO, C.D.D.; AZEVEDO, R.A. Analgesia e anestesia em procedimentos ortopédicos de pequenos animais. **Veterinária Notícias (Veterinary News)**, Uberlândia, v.17, n.2, p.77-89, 2011.