

# Anestesia total intravenosa em jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonaria*) para retirada de corpo estranho

*Intravenous total anesthesia in red-foot tortoise (*Chelonoidis carbonaria*) for foreign body removal*

Roberta de Castro **Oliveira**<sup>1</sup> , Caroline **Munhoz**<sup>2</sup> , Felipe Gaia de **Sousa**<sup>1\*</sup> , Suzane Lilian **Beier**<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, Brasil.

<sup>2</sup>Especializada em Anestesiologia Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, Brasil.

\*Autor para correspondência: fgaias@outlook.com

## Informações do artigo

### Palavras-chave

Fármacos injetáveis  
Midazolam  
Propofol  
Testudines

### DOI

doi.org/10.26605/medvet-v18n1-6094

### Citação

Oliveira, R. C., Munhoz, C., Sousa, F. G. & Beier, S. L. (2024). Anestesia total intravenosa em jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonaria*) para retirada de corpo estranho. *Medicina Veterinária*, 18(1), 1-7.  
<https://doi.org/10.26605/medvet-v18n1-6094>

Recebido: 29 de julho de 2023

Aceito: 23 de fevereiro de 2024



## Resumo

O jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonaria*), espécie de testudíneos, apresenta particularidades anatômicas e fisiológicas que tornam a anestesia um procedimento desafiador. Somado a isso, existem poucos relatos de casos e de protocolos anestésicos seguros a serem seguidos para esses pacientes. O presente artigo teve como objetivo relatar as técnicas e procedimentos anestésicos empregados em um exemplar de jabuti-piranga, pesando 1,71 kg, submetido à celiotomia para retirada de corpo estranho. O paciente se apresentava inquieto e com sinais de dor, como vocalização e exposição de pênis há 6 meses. Na anamnese foi observada a presença de secreção nasal e ruído respiratório, casco disforme e lesões superficiais. Pelo exame radiográfico foi evidenciada uma estrutura afilada radiopaca, medindo 3,3 cm de comprimento de permeio, condizente com o formato de um prego. Diante do quadro, optou-se por tratamento cirúrgico. Como medicação pré-anestésica, fez-se o uso de metadona (0,2 mg/kg; IM) e midazolam (0,5 mg/kg; IM) e a indução anestésica foi realizada com a administração de propofol (7 mg/kg; IV). Após relaxamento muscular, o animal foi intubado com tubo endotraqueal número 2,0 (sem *cuff*) e infusão contínua de propofol (0,05-0,6 mg/kg/minuto). Para analgesia foi realizado o bloqueio local com a técnica splash block em cavidade abdominal com bupivacaína 0,5% (0,7 mL) sem vasoconstritor após incisão cirúrgica. Os parâmetros fisiológicos monitorados, como frequência cardíaca e respiratória, temperatura cloacal, oximetria e capnografia se mantiveram estáveis durante todo o procedimento anestésico. Ao final da anestesia foi administrado flumazenil (0,05 mL; IV), doxapram (0,5 mL; IV) e adrenalina (0,05 mL; IM). O procedimento anestésico escolhido foi seguro, obteve sucesso e não houve intercorrências.

## Abstract

The red-foot tortoise (*Chelonoidis carbonaria*), a species of testudines, has anatomical and physiological particularities that make anesthesia a challenging procedure. Added to this, there are few case reports and safe anesthetic protocols to be followed for these patients. This article aimed to report the techniques and anesthetic procedures used in a specimen of piranga tortoise, weighing 1.71 kg, underwent celiotomy to remove the foreign body. The patient was restless and with signs of pain, such as vocalization and penis exposure for 6 months. In the anamnesis, the presence of nasal secretion and respiratory noise, deformed hull and superficial lesions were observed. The radiographic examination showed a thin radiopaque structure, measuring 3.3 cm in length, consistent with the shape of a nail. Faced with this situation, we opted for surgical treatment. As pre-anesthetic medication, methadone (0.2 mg/kg; IM) and midazolam (0.5 mg/kg; IM) were used, and propofol (7 mg/kg; IV) was administered. After muscle relaxation, the animal was intubated with a number 2.0 endotracheal tube (without cuff) and continuous infusion of propofol (0.05-0.6 mg/kg/minute). For analgesia, local blockade was performed with the splash block technique in the abdominal cavity with 0.5% bupivacaine without vasoconstrictor (0.7 mL) after surgical incision. The monitored physiological parameters, such as heart and respiratory rate, cloacal temperature, oximetry and capnography, remained stable throughout the entire procedure. At the end of anesthesia, flumazenil (0.05 mL; IV), doxapram (0.5 mL; IV) and adrenaline (0.05 mL; IM) were administered. The anesthetic procedure was safe, successful and there were no intercurrents.

**Keywords:** injectable drugs; midazolam; propofol; Testudines.

## 1 | Introdução

O jabuti-piranga (Testudines; Cryptodira; Reptilia; Anapsida) é uma das principais espécies de Testudines terrestres constituintes da fauna brasileira, representando uma grande proporção dos animais atendidos na clínica médica e cirúrgica de animais selvagens. É uma das diversas espécies de répteis que possuem inúmeras particularidades fisiológicas, anatômicas e metabólicas, por serem animais categorizados como pecilotérmicos, ou seja, o metabolismo dependente da temperatura ambiental (Scarabelli e Di Girolamo, 2022). Os répteis são animais ectotérmicos e pecilotérmicos, ou seja, precisam obter calor de fontes exteriores para manter a temperatura corporal e não conseguem mantê-la de maneira constante, variando de acordo com o ambiente, o que influencia em seu metabolismo (Emidio Júnior e Barrada, 2018).

A ingestão de corpos estranhos por testudíneos é uma das situações mais comuns considerando animais mantidos sob cuidados humanos e, normalmente, está relacionada a condições de ambiente impróprio e manejo inadequado (Mas, 2001). Os jabutis são curiosos e podem explorar objetos com a boca e, assim, podem confundir alimentos naturais, folhas e frutas, com pedaços de papel, plástico, pedras ou outros (Silverman, 2006). Além disso, alguns objetos brilhantes podem chamar atenção desses animais. Por isso, é importante que esses animais tenham um recinto na propriedade do tutor, e não sejam mantidos soltos dentro de casa ou no quintal. Ademais, deve haver limpeza do recinto e monitoração para garantir que não haverá pregos e arames soltos, cascalhos ou qualquer outro detrito que possa ser ingerido.

Por serem ectotérmicos, os testudíneos submetidos a procedimentos anestésicos devem apresentar temperatura corpórea na média ou acima dos valores ideais (entre 25°C e 30°C) (Cubas e Baptistotte, 2007) com intuito de garantir uma boa absorção e metabolização dos fármacos utilizados (Olsson e Simpson, 2018). Esses animais possuem a capacidade de ficar por longos períodos em apneia com possibilidade de respiração anaeróbia (Parra et al., 2009), tornando a anestesia inalatória um desafio, tendo em vista que os agentes voláteis necessitam de ventilação para que obtenha o efeito anestésico desejado.

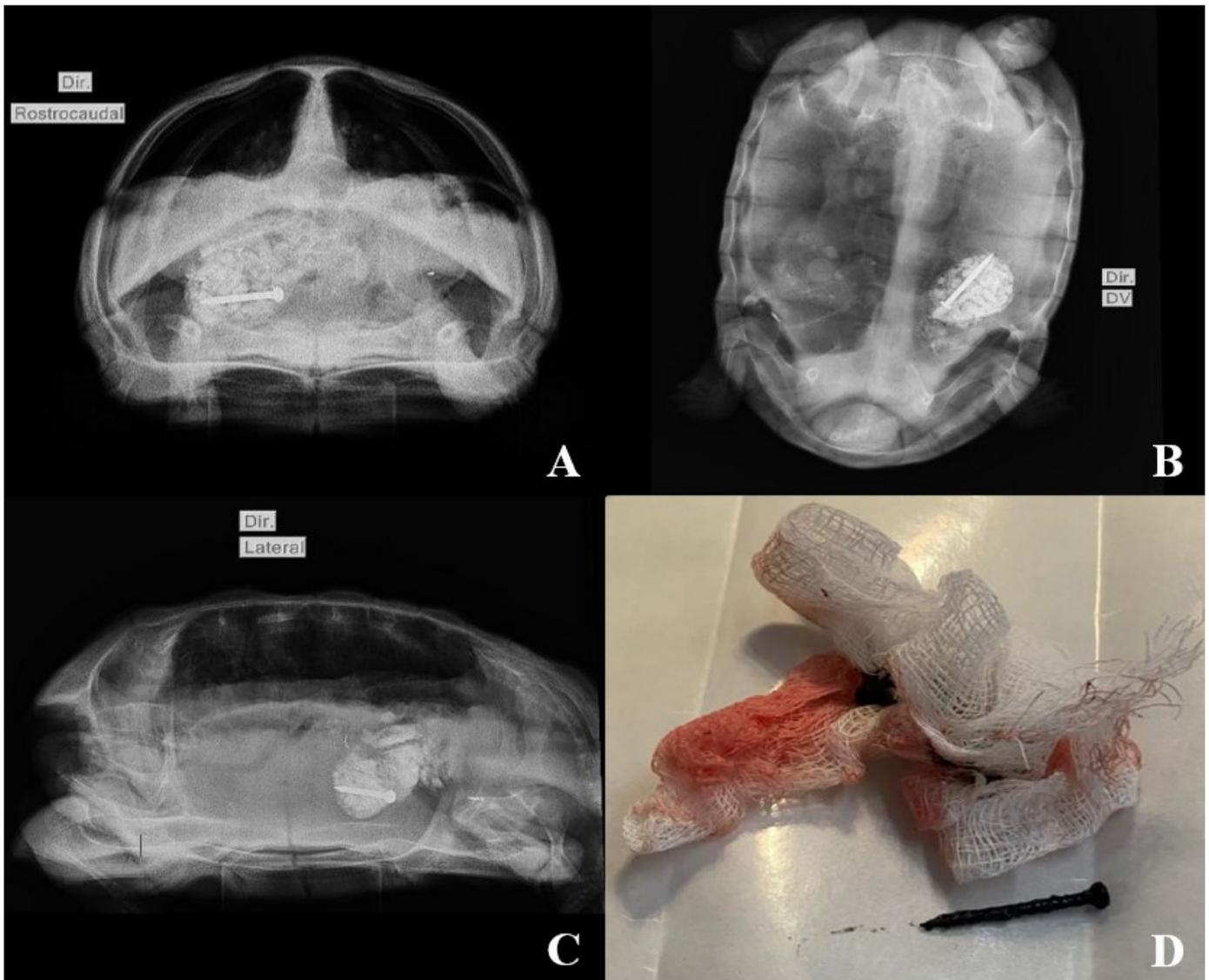
Desse modo, considerando a depressão respiratória e o estado de apneia dos testudíneos, a anestesia total intravenosa (TIVA) é a opção mais eficaz e a escolhida para essas situações (Scarabelli e Di Girolamo, 2022). Objetivou-se descrever sobre o sucesso de protocolo anestésico realizado em um jabuti-piranga, submetido à celiotomia para remoção de corpo estranho.

## 2 | Descrição do caso

Um jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonaria*), macho, três anos de idade e pesando 1,7 kg, deu entrada em uma clínica veterinária na região metropolitana de Belo Horizonte/MG para avaliação veterinária. O tutor relatou durante o atendimento que o animal se encontrava "fechado", com a pele soltando na região da cabeça e/ou pescoço, apresentava sinais de dor como vocalização, exposição do pênis com frequência e comportamento inquieto há aproximadamente seis meses. A alimentação diária fornecida ao animal era legumes, frutas, carne, ovo, ração própria e principalmente de felinos. Durante o atendimento veterinário, o paciente se mantinha prostrado e retraído no casco. Além disso, apresentava secreção nasal, ruído respiratório, casco disforme e lesões superficiais na pele do pescoço.

A conduta inicial foi solicitar a realização de exame radiográfico em posições rostrocaudal, lateral direita e dorsoventral (Figura 1). O exame radiográfico evidenciou discreto aumento da porção ventral da cavidade celomática em relação aos campos pulmonares, sem evidência de ovos calcificados. O segmento intestinal estava preenchido por partículas radiopacas agrupadas em porção caudal direita da cavidade celomática, acompanhado de estrutura afilada radiopaca e outra maior radiopaca, medindo 3,3 cm de comprimento de permeio, condizente com formato de um prego (Figura 1). Por meio do laudo radiográfico, a suspeita de corpo estranho foi constatada em trato intestinal e o paciente foi encaminhado para a cirurgia de celiotomia de emergência para remoção da estrutura.

O animal foi conduzido para o bloco cirúrgico e colocado na mesa cirúrgica sob um tapete térmico ainda em posição ventral para aplicação da medicação pré-anestésica (MPA).



**Figura 1.** Imagens de exame radiográfico pré-cirúrgico em jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonaria*). Projeções rostrocaudal (A), dorsoventral (B) e lateral direita (C) evidenciando estrutura afilada radiopaca compatível com prego. (D) Corpo estranho (prego) retirado após celiotomia.

Foi administrado metadona 0,2 mg/kg por via intramuscular (IM) (Mytedom 10 mg/mL, Cristália, São Paulo, Brasil) e midazolam 0,5 mg/kg por via IM (Dormire, 5 mg/mL, Cristália, São Paulo, Brasil) como medicação pré-anestésica no membro torácico esquerdo. O relaxamento muscular e a sedação foram observados com aproximadamente 23 minutos após a administração da MPA, sendo observada a perda do reflexo de cauda e membro. Mediante a realização do pinçamento de membros e da cauda, o animal não os retraiu, além disso, houve perda do reflexo de retração da cabeça, permitindo acesso venoso em jugular direita e início da administração do anestésico intravenoso. Após a sedação do paciente, com diminuição dos reflexos, ele foi posicionado em decúbito dorsal e realizado

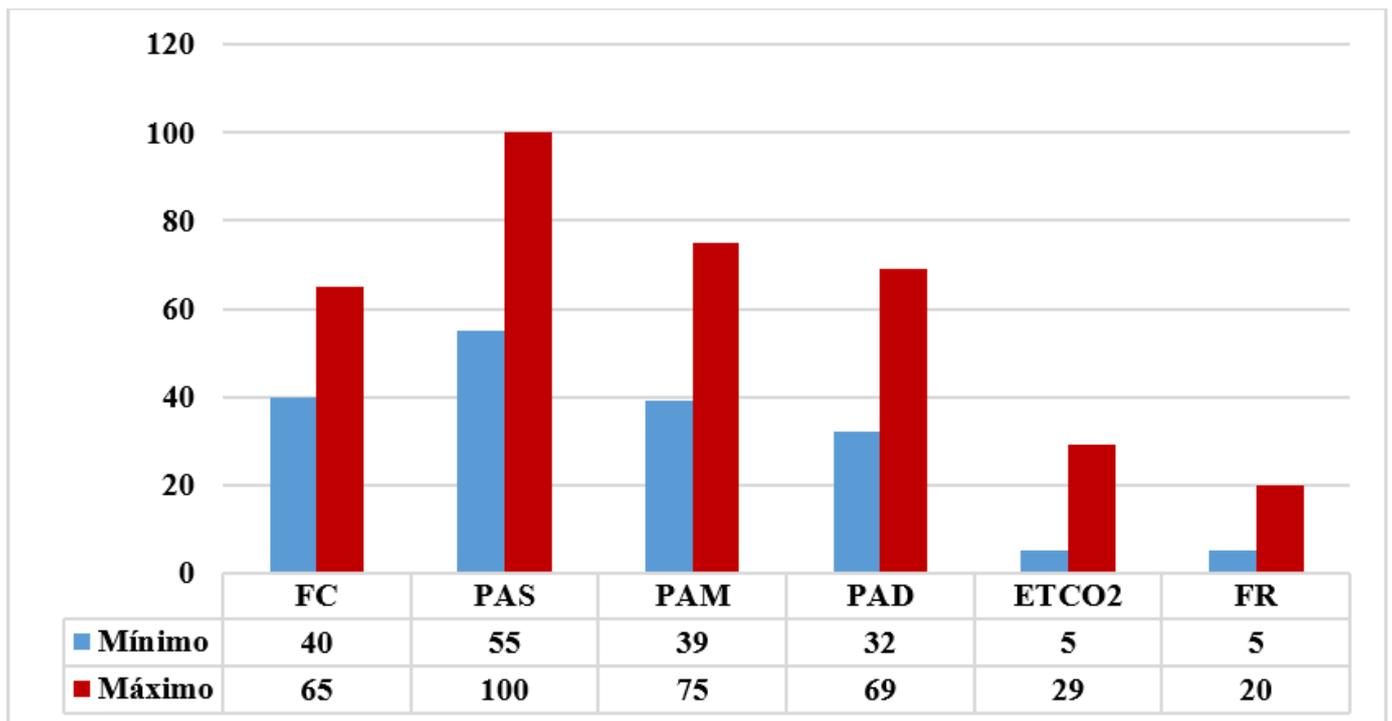
acesso venoso em jugular direita com cateter 22G (Descarpack, São Paulo, Brasil), fixado com esparadrapo, para administração de TIVA utilizando propofol (Propovan 10 mg/mL, Cristália, São Paulo, Brasil) na taxa de 0,05-0,6 mg/kg/minuto com auxílio de uma bomba de seringa. A indução anestésica foi realizada com propofol 7 mg/kg por via intravenosa (IV) (Propovan 10 mg/mL, Cristália, São Paulo, Brasil). Em seguida, o paciente foi intubado com tubo endotraqueal 2.0 mm, sem balão.

Foi realizado o bloqueio local com a técnica de *splash block* em cavidade abdominal com 0,7 mL de bupivacaína 0,5% (Neocaína, 5mg/mL, Cristália, São Paulo, Brasil) sem vasoconstritor após incisão cirúrgica. A monitoração anestésica foi feita com o uso de eletrocardiograma, oxímetro de pulso

(saturação de oxi-hemoglobina e frequência de pulso), capnógrafo (dióxido de carbono ao final da expiração e frequência respiratória) e termômetro (temperatura cloacal). Ao final da anestesia foi administrado flumazenil 0,05 mL por via IM (0,1mg/kg, Flumazenil, Cristália, São Paulo, Brasil), doxapram 0,5mL por via IM (0,1mL/kg, Doxapram, Cristália, São Paulo, Brasil) e adrenalina 0,05 mL por via IM (1mg/kg, Epifrin, Cristália, São Paulo, Brasil).

O protocolo anestésico escolhido não apresentou intercorrências. O tempo cirúrgico foi de 110 minutos com parâmetros vitais se mantendo estáveis durante todo o transanestésico, segundo parâmetros normais para a espécie e sem indícios de estímulos nociceptivos (Figura 2). Após o procedimento, o animal voltou a ter reflexos com 18 minutos após o fim da administração de anestésico, porém foi mantido em incubadora, sob observação

do médico veterinário responsável da clínica veterinária. A incubadora foi mantida com temperatura e umidade controladas por mais 1 hora para evitar perda de temperatura no pós-cirúrgico imediato e para otimizar a recuperação total do paciente. Animal apresentava temperatura de 31,6°C ao final do procedimento e no retorno anestésico se manteve alerta, responsivo, mas pouco ativo. Após 30 minutos de procedimento, o animal já se deslocava e apresentava apetite. Não foram feitas medicações no pós-anestésico em virtude do tempo de ação dos fármacos já utilizados no transcirúrgico. O animal recebeu alta quatro dias após o procedimento cirúrgico, sem maiores complicações, e durante todo esse tempo foi submetido à administração de tramadol (50 mg/mL, por via subcutânea; 0,40 mL) e ceftriaxona (100 mg/mL; IM; 0,30 mL).



**Figura 2.** Valores máximos e mínimos médios dos parâmetros fisiológicos, tais como frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), pressão arterial sistólica (PAS), média (PAM) e diastólica (PAD), dióxido de carbono ao final da expiração (ETCO2), em jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonaria*) submetido à anestesia geral para retirada de corpo estranho intestinal, com mensurações a cada 10 minutos, durante 2 horas.

### 3 | Resultados e Discussão

A anestesia em testudíneos requer cautela. Suas particularidades anátomo-fisiológicas tornam difícil a escolha de protocolos anestésicos seguros e eficazes que promovam estabilidade hemodinâmica, uma boa sedação, analgesia e antinocicepção

(Scarabelli e Di Girolamo, 2022). Ainda há pouca evidência científica sobre os efeitos de diversos fármacos nesses animais e a falta de equipamentos anestésicos e de monitoração específicos para a espécie torna a realização de procedimentos ainda mais complicada. Dessa forma, relatos de casos de

procedimentos anestésicos bem-sucedidos são de suma importância para guiar futuros procedimentos.

Esses animais possuem particularidades no sistema respiratório, o que os torna pacientes candidatos a procedimentos anestésicos especiais e cautelosos (Farmer, 2010). A glote está situada em uma posição mais caudal, há uma bifurcação traqueal na região cervical e os pulmões apresentam aspecto esponjoso acentuado em virtude da grande constituição fibrosa, sendo que a anatomia difere consideravelmente entre as espécies. A extensão da parte respiratória do pulmão e do saco aéreo depende do ambiente em que os animais vivem e da exigência da reserva de ar para uma eficiente troca gasosa. Ademais, esses animais não são dotados de diafragma, o músculo serrátil e abdominal oblíquo são responsáveis pela inspiração e o transversal abdominal e peitoral pela expiração (Klein e Cood, 2010). A variabilidade de características morfológicas pulmonares em répteis está condicionada em interferir na movimentação pulmonar e no gasto energético para ventilação, proporcionando padrões respiratórios distintos (Pages, 1990).

O sistema circulatório da espécie também tem suas particularidades, sendo a principal a presença de apenas três câmaras cardíacas (dois átrios e um ventrículo). No entanto, o ventrículo consegue atuar como um coração de quatro câmaras e, dessa forma, o sangue oxigenado e o não oxigenado raramente se misturam (O'Malley, 2007). Existem três regiões dentro do ventrículo: *cavum venosum*, *arteriosum* e *pulmonare*. O *cavum arteriosum* recebe sangue pulmonar e o direciona para o *venosum*, e deste há origem dos pares de arcos aórticos para a circulação sistêmica (Schumacher e Yelen, 2006). A diferenciação do fluxo sanguíneo e a separação dos tipos sanguíneos ocorrem pelas diferenças pressóricas dos intervalos de ejeção sanguínea. Devido a esta divisão ventricular, os répteis são capazes de realizar comunicações do tipo *shunts* intracardíacos para permitirem a estabilização da concentração de oxigênio sanguíneo durante as pausas respiratórias, para aumento da temperatura corporal e direcionamento sanguíneo para regiões afastadas dos pulmões durante os períodos de apneia (Nugent-Deal, 2016). Considerando a fisiologia dos répteis, durante o procedimento anestésico foi utilizado colchão térmico, com intuito de manter uma faixa de temperatura adequada para

a espécie, que varia de 28 a 30°C, otimizando o desempenho metabólico.

O sistema porta-renal também pode ser considerado como uma característica peculiar para a espécie, uma vez que o sangue é direcionado a região renal previamente à circulação central (Skypes e Greejacre, 2006). Quando esses animais estão em repouso o sistema está ativo e as fibras adrenérgicas fazem com que a válvula se feche, direcionando o sangue para os rins. Em situações de estresse, o sistema está inativo e fibras colinérgicas agem para que a válvula se abra e o sangue seja direcionado para o resto da circulação. Esses *shunts* cardíacos comprometem a monitoração respiratória e a ventilação desses pacientes (Scarabelli e Di Girolamo, 2022). Essa diferença de concentração alveolar e cerebral, devido às circulações sanguíneas independentes, pode comprometer a correta monitoração da profundidade anestésica e aumentar o tempo de recuperação (Schumacher e Yelen, 2006).

A escolha de fármacos para testudíneos é desafiadora (Schumacher e Yelen, 2006) devido a todas suas particularidades anatômicas e fisiológicas, e foi pensada visando manter a estabilidade do animal durante o procedimento e minimizar os efeitos colaterais. A metadona é um opioide agonista total em receptores  $\mu$  ( $\mu$ ) com ação analgésica. Nos répteis, há predomínio de receptores  $\mu$  e, dessa forma, os opioides apresentam melhor desempenho (Bertelsen, 2007). O midazolam é um benzodiazepínico com ação em receptor GABA, com função sedativa e miorrelaxante (Spinosa, 2017). A combinação de metadona e midazolam promoveu uma boa sedação, analgesia e relaxamento muscular, que permitiram o acesso venoso a jugular e imobilização do pescoço do animal.

O doxapram é um fármaco com objetivo de estimulação do sistema respiratório e nervoso central, com intuito de facilitar o retorno da consciência do paciente (Klaphake et al., 2018), sendo usado conforme realizado por Bosso (2008). A adrenalina foi usada com a finalidade de estimular o sistema simpático e assim reverter o *shunt* intracardíaco e o flumazenil para reverter o midazolam (Borges et al., 2022). O estudo de Overgaard et al. (2002) evidenciou que a noraepinefrina foi suficientemente capaz de promover efeito cronotrópico e inotrópico, sendo útil para garantir funcionamento cardiovascular, bem

como foi capaz de promover aumento nas pressões pulmonares e sistêmicas de forma dose-dependente. O estudo ainda demonstrou que tartarugas sobre efeito de anestesia apresentam *shunt* esquerda-direita, com variação de comunicações mediadas pela atividade adrenérgica nos vasos, sendo o efeito mais pronunciado mediante alterações nas resistências sistêmica e dos pulmões (Overgaard et al., 2002). O mesmo efeito de desvio *shunt* esquerda-direita também foi observado por Greunz et al. (2018) mediante uso de isoflurano. O propofol, anestésico geral lipossolúvel de rápida ação, permite uma indução rápida com menores efeitos colaterais e cumulativos no organismo, além de promover uma recuperação mais rápida quando comparado a outros fármacos similares (Berry, 2017). A bupivacaína foi utilizada como anestésico local com a finalidade de propiciar uma analgesia no transanestésico e para reduzir as doses dos demais fármacos utilizados, e, conseqüentemente, seus efeitos colaterais (Valente et al., 2013). A intubação é importante para garantir suporte ventilatório para o paciente. Optou-se pela não utilização do *cuff* devido a uma particularidade dos testudíneos, em que a traqueia é composta por anéis completos de cartilagem (Longley, 2008) e, dessa forma, o processo de insuflação do *cuff* pode gerar danos a mucosa traqueal.

A anestesia total intravenosa (TIVA) foi escolhida para esse paciente pensando nas particularidades dessa espécie. Além disso, esses animais possuem metabolismo basal mais lento, sendo quase 20 vezes menor quando comparados com mamíferos (Divers e Mader, 2006). Como consequência, os répteis podem se manter em apneia por horas, e são capazes de alterar o fluxo sanguíneo e direcionar o sangue para longe dos pulmões nessas situações (Schumacher e Yelen 2006). Durante a anestesia, estes *shunts* podem comprometer a circulação sanguínea e a oxigenação desse sangue, além de comprometer a metabolização e eliminação dos anestésicos inalatórios (Klein e Cood, 2010). Em estudo conduzido por MacLean et al. (2008) era composto por 49 animais, sendo que 32 tartarugas foram submetidas à administração de propofol. O grupo que recebeu propofol (5 mg/kg) apresentou apneia, sendo esta controlada com movimentação dos membros para estimulação respiratória. Além disso, observaram que houve maior relaxamento e menor movimentação durante transporte para

procedimento laparoscópico. Dessa forma, observaram que o uso do propofol é benéfico, seguro, sendo útil para procedimentos anestésicos devido à indução e recuperação rápidas. Dessa forma, a TIVA é administrada diretamente na via endovenosa, não depende da fisiologia respiratória e pode ser uma escolha mais benéfica para essa espécie. No presente relato o uso de TIVA com propofol foi suficientemente capaz de promover a realização segura do procedimento cirúrgico bem como rápida recuperação.

#### 4 | Conclusão

O procedimento anestésico escolhido foi seguro e obteve sucesso. O animal se manteve estável durante todo o transanestésico, segundo parâmetros normais para a espécie e sem indícios de estímulos nociceptivos. Além disso, obteve um bom retorno anestésico e recebeu alta quatro dias após o procedimento cirúrgico. A TIVA em testudíneos tem poucas evidências e estudos específicos na literatura atual, mas apresentou-se eficiente e pode ser a melhor escolha para esses animais em virtude de suas particularidades em relação ao sistema respiratório. Portanto, acredita-se que esse relato possa auxiliar médicos-veterinários em futuros protocolos anestésicos seguros para a presente espécie.

#### 5 | Declaração de Conflito de Interesse

Os autores declaram não existir conflito de interesse.

#### 6 | Referências

Berry, S.H. Anestésicos injetáveis. In: Grimm, K.A.; Lamont, L.A.; Tranquilli, W.J.; Greene, S.A.; Robertson, S.A. **Lumb e Jones anestesiologia e analgesia em veterinária**. Rio de Janeiro: Roca, 2017. p. 829-891.

Bertelsen, M.F. Squamates (Snakes and Lizards). In: West, G.; Heard, D.; Caulkett, N. **Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia**. Oxford: Blackwell Publishing, 2007. p.233-243.

Borges, I.S. et al. Anestesia intravenosa total em *Chelonoidis carbonaria* (Jabuti piranga) submetido a plastronomia para enterotomia: Relato de caso. **Pubvet**, 16(8): 1-8, 2022.

Bosso, A.C.S. **Uso de rocurônio, pancurônio e atracúrio em Podocnemis expansa (Schweigger,**

**1812) (Testudines, Podocnemididae).**

Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (Dissertação), 2008. 90p.

Cubas, P.H.; Baptistotte, C. Chelonia (Tartaruga, Cágado, Jabuti). In: Cubas, Z.S.; Silva J.C.R.; Catão-Dias, J.L. **Tratado de animais selvagens: Medicina Veterinária**. São Paulo: Roca, 2007. p.86-91.

Divers, S.J.; Mader, D.R. **Reptile medicine and surgery**. 2ª ed. St. Louis: Saunders Elsevier, 2006. 1264p.

Emidio Júnior, C.; Barrada, A.C. Por que as tartarugas não termorregulam na praia? Ecologia térmica de quelônios (Testudines: *Podocnemis unifilis* e *Phrynops geoffroanus*) do rio Kuluene. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, 15(2): 198-204, 2018.

Farmer, C.G. The Evolution of unidirectional airflow in the lungs of birds and crocodilians. **Physiological and Biochemical Zoology**, 83(5): 787-797, 2010.

Greunz, E.M. Elimination of Intracardiac Shunting Provides Stable Gas Anesthesia in Tortoises. **Scientific Reports**, 8: 17124, 2018.

Klein, W.; Cood, J. R. Breathing and locomotion: comparative anatomy, morphology and function. **Respiratory Physiology & Neurobiology**, 73: S26-32, 2010.

Klaphake, E. et al. Reptiles. In: Carpenter, J.W.; Marion, C.J. **Exotic animal formulary**. 5ª ed. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2018. p. 81-166.

Longley, L.A. Chelonian (tortoise, terrapin and turtle) anaesthesia. In: \_\_\_\_\_. **Anaesthesia of exotic pets**. London: Elsevier Saunders, 2008. p.228-237

MacLean, R.A.; Harms, C.A.; Braun-McNeill, J. Propofol anesthesia in loggerhead (*Caretta caretta*) sea turtles. **Journal of Wildlife Diseases**, 44(1): 143-50, 2008.

Mas, M. Chelonian noninfectious diseases. In: Fowler, M.E.; Cubas, Z.S. **Biology, medicine and surgery of South America wild animals**. Iowa: Wiley-Blackwell, 2001. p.25-27.

Nugent-Deal, J. Exotic Anesthesia and Analgesia. In: Ballard, B.M.; Cheek, R. **Exotic animal**

**medicine for the veterinarian technician**. Ames, U.S.A: Iowa State Press, 2016. p.11-30.

O'Malley, B. **Anatomía y fisiología clínica de animales exóticos**. 1ª ed. Servet Diseño Y Comunicación, 2007. 344p.

Olsson, A.; Simpson, M. Analgesia and anaesthesia. In: Doneley, B.; Monks, D.; Johnson, R.; Carmel, B. **Reptile medicine and surgery in clinical practice**. Oxford, USA: Willey Blackwell, 2018. p.369-381.

Overgaard, J. et al. Adrenergic control of the cardiovascular system in the turtle *Trachemys scripta*. **Journal of Experimental Biology**, 205(21): 3335-3345, 2002.

Pages, T.; Fuster, J.F.; Palacios, L. Some mechanical characteristics of the turtle respiratory system of the fresh-water turtle *Mauremys caspica*. **Comparative Biochemistry and Physiology**, 97A: 411-416, 1990.

Parra, B.S. et al. Sedativos e anestésicos em répteis e aves ornamentais. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, 7(12): 1-5, 2009.

Scarabelli, S.; Di Girolamo, N. Chelonian sedation and anesthesia. **Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice**, 25(1): 49-72, 2022.

Silverman, S. Diagnostic imaging. In: Mader D.R. **Reptile medicine and surgery**. 2ª ed. St. Louis: Saunders Elsevier, 2006. p.471-489.

Schumacher, J.; Yelen, T. Anesthesia and Analgesia. In: Divers, S.J.; Mader, D.R. **Reptile medicine and surgery**. 2ª ed. St. Louis: Saunders Elsevier, 2006. p.442-452.

Skypes, J.M.; Greenacre, C.B. Techniques for drug delivery in reptiles and amphibians. **Journal of Exotic Pet Medicine**, 15(3): 210-217, 2006.

Spinosa, H.S. Introdução à Farmacologia Veterinária. In: Spinosa, H.S.; Górnjak, S.L.; Bernardi, M.M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. p. 4.

Valente, F.S. et al. Particularidades na contenção química e na anestesia de serpentes. **Veterinária em Foco**, 10(2): 210-221, 2013.