

**Anesthetic Protocol for Exploratory Laparotomy in Giant Anteater  
(*Myrmecophaga tridactyla*): Case Report**

**Protocolo Anestésico para realização de Laparotomia Exploratória em  
Tamanduá Bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*): Relato de Caso**

Received: 10-08-2024 | Accepted: 15-09-2024 | Published: 24-09-2024

---

**Carlos Eduardo de Siqueira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5981-4282>  
Universidade de Marília (UNIMAR), Brasil  
E-mail: carlossiqueira@unimar.br

**Maria Eduarda Araújo Pereira**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8060-8584>  
Universidade de Marília (UNIMAR), Brasil  
E-mail: araujomariaeduarda887@gmail.com

**Laura Beatriz Sabino**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7016-9964>  
Universidade de Marília (UNIMAR), Brasil  
E-mail: laurabsabinoo@gmail.com

**Claudia Sampaio Fonseca Repetti**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9441-4647>  
Universidade de Marília (UNIMAR), Brasil  
E-mail: claudiarepetti@unimar.br

**Lais Consoni Camolese**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6200-8373>  
Universidade de Marília (UNIMAR), Brasil  
E-mail: camolese.lais@gmail.com

**Bárbara Claudina Rodrigues da Silveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3535-002X>  
Centro Universitário Católico Salesiano (UNISALESIANO), Brasil  
E-mail: barbara.crodrigues@hotmail.com

**Paulo Sergio Patto dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8535-5569>  
Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Brasil  
E-mail: paulo.patto@unesp.br

---

### ABSTRACT

The movement of the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) in search of water and food causes a large number of accidents. The objective of this study is to describe the anesthetic protocol used in an exploratory laparotomy to control internal bleeding in a giant anteater. The animal was treated at the “Luiz Quintiliano de Oliveira” Veterinary Hospital of the Araçatuba School of Veterinary Medicine (UNESP) with a history of being run over. Midazolam was administered to restrain and position the animal during the physical and ultrasound examination, tramadol hydrochloride as premedication, and ketamine and midazolam for induction. Finally, anesthesia was maintained under inhalation anesthesia with isoflurane. Bradycardia during the transoperative period was corrected with a bolus of hypertonic solution (7.5% NaCl) and hydroxyethyl starch (Voluven®). The animal showed a satisfactory anesthetic recovery. Therefore, it is concluded that the anesthetic protocol is declared adequate for this procedure in giant anteaters.

**Keywords:** Wild Animals; Bleeding; Anesthetic Recovery, Volemic Therapy.

---

### RESUMO

O deslocamento do tamanduá Bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) em busca de água e alimento, ocasiona uma grande casuística de atropelamento dos mesmos. Com isso, o objetivo deste trabalho é descrever o protocolo anestésico utilizado em uma laparotomia exploratória para contenção de hemorragia interna em um tamanduá bandeira. O animal foi atendido no Hospital Veterinário “Luiz Quintiliano de Oliveira” da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba (UNESP) com o histórico de atropelamento. Foi então realizada a administração de midazolam para a contenção e posicionamento do animal durante a execução do exame físico e ultrassonográfico, cloridrato de tramadol como medicação pré-anestésica e cetamina e midazolam na indução. Por fim, a manutenção anestésica foi feita sob anestesia inalatória com isoflurano. A bradicardia durante o trans-operatório foi corrigida com bolus de solução hipertônica (NaCl 7,5%) e hidroxietilamido (Voluven®). O animal apresentou uma recuperação anestésica tranquila. Portanto, conclui-se que o protocolo anestésico se demonstrou adequado para este procedimento em tamanduás bandeiras.

**Palavras-chave:** Animais Silvestres; Hemorragia; Recuperação Anestésica, Terapia Volêmica.

---

## INTRODUÇÃO

Quando comparada com a anestesia nos animais domésticos, a anestesia em animais selvagens se caracteriza por maior complexidade, tendo em vista que é de extrema importância o conhecimento da fisiologia, anatomia e individualidade de cada espécie, sobretudo a forma adequada de contenção. Além disso, se faz necessário o domínio dos fármacos anestésicos eleitos para o procedimento. (FLÔRES et al., 2008). Apesar de uma maior necessidade de estudos sobre protocolos anestésicos utilizados em animais selvagens, devido ao crescimento significativo do interesse em conservação desses animais, ainda é muito deficientes informações relacionadas a dosagem de fármacos e protocolos que possam ser utilizados com segurança. (HIRANO, 2011).

O Tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), pertence à classe Mammalia, ordem Pilosa, superordem Xenarthra e família Myrmecophagidae. (NOWAK & PARADISO, 1983). São mamíferos placentários, que possuem a ausência de dentes, bem como focinho longo e língua vermiforme como característica principal (MIRANDA, 2008).

Estes se encontram inclusos no Livro Vermelho da Fauna Brasileira ameaçada de extinção, na categoria vulnerável (MEDRI E MOURÃO, 2008). Além disso, a fragmentação do seu habitat natural, bem como a busca por alimentos levam os animais a serem vítimas de atropelamento, o que coloca o tamanduá bandeira como sendo considerado uma das espécies mais recebidas em centros de triagem de animais selvagens segundo o relatório técnico do IBAMA de 2012 a 2014 (RAMOS et al., 2016). Em um estudo realizado com espécies de tamanduás, dentre as principais desordens clínicas registradas, destacam-se as lesões oriundas de traumas, obtendo uma incidência equivalente a 15,5% dos casos diagnosticados (DINIZ et al., 1995).

Ademais, uma característica particular da anestesia em tamanduás é o metabolismo reduzido de fármacos. Além disso, não se encontra em literatura os valores de concentração alveolar mínima do isoflurano para a espécie. Devido a isso, é necessário que o anestesista reduza as doses anestésicas a serem utilizadas, quando comparado as espécies domésticas (SILVA et al., 2018).

O risco anestésico é definido de acordo com a classificação da American Society of Anesthesiologists (ASA), onde a condição física do paciente é obtida através da resenha e anamnese realizadas durante a avaliação pré-anestésica, sendo importante para determinar um protocolo anestésico seguro e prevenção de possíveis complicações.

Classificação ASA I define o paciente hígido, que não apresenta nenhuma comorbidade. ASA II caracteriza o paciente portador de doença leve. ASA III designa o paciente portador de doença sistêmica moderada. ASA IV refere-se ao paciente que apresenta doença sistêmica grave com risco de óbito. E por fim ASA V que é determinada pelo paciente que não possui sobrevida (MASSONE, 2019).

É de suma importância o conhecimento de procedimentos de captura, técnicas anestésicas, bem como o aprimoramento de procedimentos cirúrgicos e terapêuticos no pós-operatório, visando à conservação da espécie. Diante disso, o objetivo deste trabalho é relatar um caso bem sucedido de anestesia balanceada para uma emergência em tamanduá bandeira.

## RELATO DE CASO

Foi atendido no Hospital Veterinário “Luiz Quintiliano de Oliveira” da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba (UNESP), um tamanduá bandeira, macho, com 40 kg, e histórico de atropelamento na rodovia Marechal Rondon, trazidos por policiais da polícia ambiental.

No exame clínico foi observado estado de consciência deprimido, frequência cardíaca (FC) de 120 bpm, temperatura (T) de 33,3 °C e mucosas oculares congestas.

Para auxiliar na contenção e posicionamento do paciente para o exame foi administrado midazolam (0,34 mg/kg) via intramuscular. No exame complementar observou-se, por método ultrassonográfico, hemorragia em cavidade abdominal.

O animal foi posteriormente encaminhado para intervenção cirúrgica e a medicação pré-anestésica foi realizada com cloridrato de tramadol (3 mg/kg) e indução com cetamina (15 mg/kg) e midazolam (0,15 mg/kg). Ato contínuo, o animal foi colocado na máscara de ventilação facial e mantido sob anestesia inalatória com isoflurano, administrado por vaporizador universal (Figura 1).

Ao longo do procedimento anestésico, foram monitorados e avaliados os seguintes parâmetros: frequência cardíaca (FC), temperatura (T), frequência respiratória (FR) e dióxido de carbono ao final da expiração (ETCO<sub>2</sub>) como mostrado na Figura 2.

**Figura 1** – Preparação anestésica do tamanduá bandeira para procedimento cirúrgico de laparotomia exploratória.

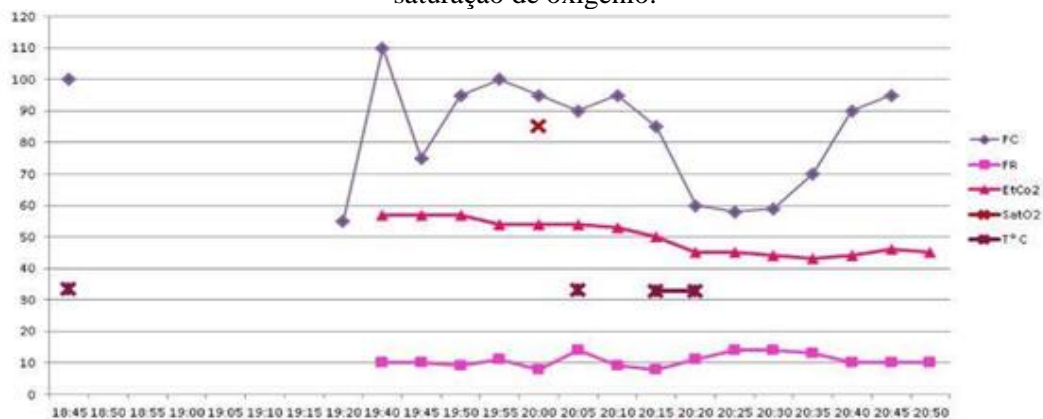


Fonte: Siqueira, 2016.

Os parâmetros fisiológicos avaliados mantiveram-se dentro dos valores de referência durante 1 hora e 30 minutos de procedimento, porém houve diminuição da FC de forma abrupta, 30 minutos antes do final do procedimento. Foi realizada administração em bolus intravenoso de solução hipertônica de cloreto de sódio (NaCl 7,5% - 4 ml/kg) e em seguida foi aplicado hidroxietilamido (Voluven® 6% - 4 ml/kg). Observou-se aumento da FC até atingir valores aceitáveis para a espécie.

A recuperação anestésica foi tranquila, tendo o mesmo acordado 15 minutos após o desligamento do anestésico inalatório. O animal ficou internado no hospital e em observação por 30 dias, e após sua total recuperação foi reabilitado em seu ambiente natural.

**Figura 2** – Variação da frequência cardíaca (bpm), frequência respiratória (mpm), ETCO2 e saturação de oxigênio.



Fonte: Siqueira, 2016.

## DISCUSSÃO

Segundo Flôres et al. (2008), os desafios da anestesia em animais selvagens podem ser superados com o domínio sobre a espécie a ser anestesiada, bem como dos fármacos a serem utilizados, associados a um bom exame clínico e avaliação pré-anestésica. Neste caso, com base no histórico de atropelamento e achados clínicos, foi observada a necessidade de intervenção rápida, bem como a contenção química do animal para realização do exame de imagem que era indispensável para prosseguir com o caso.

Ainda que a cetamina seja o um dos fármacos de maior eleição para procedimentos de contenção química em animais silvestres, quando utilizada de forma isolada pode levar a efeitos adversos indesejados (MASSONE, 2019). Devido a isso e ao estado de consciência deprimido, bem como a apresentação das mucosas oculares congestas, foi optado pela administração de midazolam (0,34 mg/kg) intramuscular, obtendo-se no caso em questão, bons resultados para a contenção do paciente e permissão para realização dos procedimentos. Afinal, segundo (MASSONE, 2019), é vantajosa a utilização de benzodiazepínicos como adjuvantes na anestesia, tendo em vista o baixo índice de alterações cardiorrespiratórias como bradicardia, hipotensão e depressão ventilatória, além de proporcionar relaxamento muscular.

É descrito por Coté (1995), a importância da realização do jejum pré-anestésico de forma correta na finalidade de prevenir o refluxo gástrico e aspiração de alimentos para o trato respiratório. Contudo, não foi possível a realização do jejum no caso apresentado, levando em consideração a necessidade de intervenção cirúrgica rápida para contenção da hemorragia interna na cavidade abdominal, não sendo observado nenhuma complicação da não realização dessa prática na espécie estudada.

Os fármacos da classe opioides podem ser utilizados na medicação pré-anestésica como forma de promover analgesia, além de potencializar os efeitos de outros medicamentos (TRANQUILLI; THURMAN; GRIMM, 2007). Portanto, a medicação pré-anestésica eleita foi cloridrato de tramadol (3 mg/kg) via intramuscular, pensando no baixo potencial de efeitos adversos causados por ele, visto que o referido animal apresentava alterações hemodinâmicas importantes.

Como fármacos de indução anestésica, foi utilizada a associação de cetamina (15 mg/kg) via intramuscular e midazolam (0,15 mg/kg) via intramuscular. Afinal, segundo Massone (2019), a cetamina deve ser associada a outros fármacos sedativos e relaxantes musculares como fármacos pertencentes a classe dos benzodiazepínicos, como por

exemplo o midazolam, visando assim diminuir os efeitos adversos da cetamina utilizada de forma isolada. Os efeitos adversos da cetamina quando não associada a outros fármacos incluem: recuperação agitada, hipertonia muscular e salivação intensa (MASSONE, 2019). No presente trabalho, não foi observado nenhum efeito adverso dessa associação, corroborando com literatura, e demonstrando nas doses utilizadas, uma segurança para a espécie.

Devido a conformação anatômica do focinho dos tamanduás, que se apresentam de forma alongada e com pequena abertura da cavidade oral, se torna difícil a intubação com a utilização dos tubos convencionais, sendo normalmente utilizada a máscara facial (VIEIRA et al, 2021). Desta forma, não foi realizada a intubação orotraqueal e o animal foi mantido com máscara de ventilação facial com boa vedação, demonstrando aplicabilidade na espécie, sem complicações. Ainda, o animal foi mantido sob anestesia inalatória com isoflurano sob ventilação espontânea, visto que segundo Haskins (1992), é muito comum a utilização de isoflurano na manutenção anestésica em procedimentos que exijam um maior tempo de execução, além de proporcionar mudança do plano anestésico de forma rápida e segura.

A utilização de solução hipertônica de cloreto de sódio (NaCl 7,5%), é recomendada em casos de choque hemorrágico em busca de melhorar a hemodinâmica (SPINOSA et al., 2014). Ainda, segundo Feng et al. (2007), o hidroxietilamido 130/0,4 é útil na reposição volêmica, além de diminuir os efeitos indesejados do acúmulo de resíduos na circulação. Desta forma, devido ao quadro de choque hipovolêmico apresentado pelo animal secundário a uma hemorragia interna, bem como a queda abrupta da frequência cardíaca no transoperatório, optou-se pela associação da solução hipertônica de cloreto de sódio (NaCl 7,5% 4ml/kg) com hidroxietilamido (Voluven® 6% 4 ml/kg), obtendo-se resultados satisfatórios, visualizados pela normalização da frequência cardíaca.

## CONCLUSÃO

Conclui-se desta forma, que o protocolo anestésico balanceado, escolhido com base nas particularidades do quadro clínico do paciente relatado, bem como a associação de técnicas de reposição volêmica, se demonstraram adequados e eficientes para a realização da laparotomia exploratória para contenção de hemorragia interna em um tamanduá bandeira, contribuindo para um desfecho favorável do caso.



## REFERÊNCIAS

COTÉ, C. J. NPO Guidelines: Children and Adults. In: MCGOLDRICK, K. E. Ambulatory anesthesiology: a problem-oriented approach. Baltimore: **Williams & Wilkins**, p. 20-32, 1995.

DINIZ, L. S. M.; COSTA, E. O.; OLIVEIRA, P. M. A. Clinical disorders observed in anteaters (Myrmecophagidae, Edentata) in captivity. **Veterinary Research Communication**. v. 19, n. 5, p. 409-415, 1995.

FENG, X., et al. Protective roles of hydroxyethyl starch 130/0.4 in intestinal inflammatory response and survival in rats challenged with polymicrobial sepsis. **International Journal of Clinical Chemistry**. v. 376, n. 1-2, p. 60-67. 2007.

FLÔRES, F. N., et al. Anestesia em Tartaruga (*Trachemys dorbigny*) para remoção cirúrgica de granulomarelato de caso. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 15, n. 1, 2008.

HASKINS, S.C. Inhalational anesthetics. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 22, n. 2, p. 297-307, 1992.

HIRANO, L. Q. L. **Contenção farmacológica de jacaré-tinga *Caiman crocodilus* Linnaeus, 1758 com cetamina S (+) e cetamina racêmica, isolada ou em associação com o midazolam**. 2011. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

MASSONE, F. Anestesiologia Veterinária - Farmacologia e Técnicas. Rio de Janeiro: **Grupo GEN**, 2019. E-book. ISBN 9788527734882. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527734882/>. Acesso em: 17 ago. 2024.

MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. 2008. *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758. In: Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, A. B. M. Machado, G. M. Drummond e A. P. Paglia (eds.), pp. 711–713. **Ministério do Meio Ambiente e Fundação Biodiversitas**, Brasília.

MIRANDA, F. R. **Pesquisa de anticorpos contra bactérias do gênero *Brucella* spp, *Leptospira* spp, *Chlamydophila* spp em tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*, Linnaeus, 1758), da RPPN SESC Pantanal, Parque Nacional da Serra da Canastra e Parque Nacional das Emas**. 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

NOWAK, R. M.; PARADISO, J. L. Walkers' Mammals of the World. 4th ed. **The Johns Hopkins University Press**, Baltimore and London. 1983.

RAMOS, M., et al. Relatório técnico CETAS 2002 –2014. Brasília: **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis** – Ibama, 2016.



SILVA, A. M., et al. Bloqueio do plexo braquial em um tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) utilizando estimulador de nervos periféricos: Relato de Caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia**. v. 70, n.2, 2018.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. Fluidoterapia. In: BENESI, F.J.; KOGIKA, M.M. *Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária*. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 2014, p. 739-761.

TRANQUILLI, W. J.; THURMAN, J. C.; GRIMM, K. A. *Veterinary anesthesia and analgesia*. 4. ed. **Oxford: Blackwell Publishing**. 2007.

VIEIRA, K. et al. Descrição anatômica da cavidade oral e região cervical de tamanduás bandeira (*Myrmecophaga Tridactyla*) / Anatomical description of the oral cavity and cervical region of the giant anteaters (*Myrmecophaga Tridactyla*). **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 72023–72037, 2021.