



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária**

**ANESTESIA ESPINHAL COM DUAS DOSES DE  
LEVOBUPIVACAÍNA EM *Chelonoidis carbonarius* (Testudines:  
Testudinidae)**

Paulo César Mendes dos Santos Filho

Orientadora: Profa Dra Liria Queiroz Luz Hirano

BRASÍLIA - DF

JANEIRO/2023



**PAULO CESAR MENDES DOS SANTOS FILHO**

**ANESTESIA ESPINHAL COM DUAS DOSES DE  
LEVOBUPIVACAÍNA EM *Chelonoidis carbonarius* (Testudines:  
Testudinidae)**

Trabalho de conclusão de curso de  
graduação em Medicina Veterinária,  
apresentado junto à Faculdade de Agronomia  
e Medicina Veterinária da Universidade de  
Brasília.

**Orientadora:** Profa. Dra. Liria Queiroz Luz Hirano

BRASÍLIA - DF  
JANEIRO/2023

Santos Filho, Paulo Cesar Mendes dos

Anestesia espinhal com duas doses de levobupivacaína em *Chelonoidis carbonarius* (Testudines: Testudinidae). / Paulo Cesar Mendes dos Santos Filho; orientação de Liria Queiroz Luz Hirano. – Brasília, 2023.

26 p. : il.

Trabalho de conclusão de curso de graduação – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2023.

## CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: Paulo Cesar Mendes dos Santos Filho

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Anestesia espinhal com duas doses de levobupivacaína em *Chelonoidis carbonarius* (Testudines: Testudinidae).

Ano: 2023

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Paulo Cesar Mendes dos Santos Filho

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: SANTOS FILHO, Paulo Cesar Mendes dos

Título: Anestesia via espinhal com duas doses de levobupivacaína em *Chelonoidis carbonarius* (Testudines: Testudinidae).

Trabalho de conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

Aprovado em

Banca Examinadora

Profa. Dra. Liria Queiroz Luz Hirano

Julgamento: \_\_\_\_\_

Instituição: Universidade de Brasília

Assinatura: \_\_\_\_\_

Profa. Dra. Ligia Maria Cantarino da Costa

Julgamento: \_\_\_\_\_

Instituição: Universidade de Brasília

Assinatura: \_\_\_\_\_

Profa. Msc. Tânia Ribeiro Junqueira Borges

Julgamento: \_\_\_\_\_

Instituição: Universidade de Brasília

Assinatura: \_\_\_\_\_

Dedico este trabalho à fauna nativa do Brasil e aos esforços para sua  
conservação.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus e à minha mãe, Cintia Tavares da Silva, pelo amor incondicional, pela torcida e a força em todas as horas, nem sei se mereço tanta dedicação, mas retribuo da melhor forma. Ao meu pai, Paulo César, pelo apoio e aos meus queridos e amados irmãos, Augusto e Débora Tavares, a vocês dedico integralmente as minhas conquistas.

Gostaria de agradecer e eternizar minha gratidão a todos os amigos que pude colher nesta trajetória e que foram essenciais na minha vida dentro da UnB, vocês são inumeráveis, mas em especial à Stephani Félix, Malu, Juliana, Duda, Bárbara, Mylena, Lara, Bruno, Leticia, Elane, Dara, Raíssa, Arthur, Nanda e a Clarinha. Também gostaria de dividir esse momento com vocês, Ana, Daniel, Mateus, Carol, Sabrina, Giovanna, Chris e Bea. Agradeço pela partilha de momentos incríveis, as lições de vida, o apoio e o companherismo nessa difícil caminhada.

Na trilha da medicina de animais selvagens pude contar com o apoio e a amizade de muitos, com absoluta certeza tive oportunidades ímpares e sou extremamente grato à toda a equipe do Setor de Silvestres da UnB, da Mundo Silvestre e da Exotic Life. Além disso, não poderia deixar de citar o GEPAS da UnB, minha casa, o Ecopark Sol e Mar, a Fiocruz Mata-Atlântica, o Aquário de SP e o CEMPAS. Obrigado Júlia, Carolzinha, Ariam, Deborah, Fernanda, Nicolas, Lenon, Matheus, Elber, Fabiano e Paloma; foram experiências incríveis e que mudaram para sempre a minha vida, não à toa pretendo persistir na medicina da conservação e dedicar toda minha vitalidade à essa causa.

Agradeço aos setores de anestesiologia da SCAN, UFPR de Curitiba, Clemenceau e ao HVEP de Brasília, foi por meio de excelentes profissionais, dedicados, didáticos e com enorme entusiasmo, que pude estar à frente de um sonho realizado, a aprovação na residência. Muito obrigado pelo investimento, meus agradecimentos à Gleise, Ana Ceci, Jairo, Giovanna, João, Laís, André, Aninha, Leilane, Ana Prestes, Juan e todos os residentes, vocês são brilhantes. Às vésperas de uma nova etapa profissional, vejo como essencial retornar às minhas origens acadêmicas, portanto exalto todos os facilitadores da minha instrução,

formal e informal, agradeço a cada PDF e livros emprestados, saúdo a educação brasileira democrática e especialmente à escola pública.

Ficam os meus agradecimentos a Sofia La Rocca, por me apoiar nas mais insanas decisões, por essa conexão de outras vidas, pelas risadas, momentos de ombro amigo, as jornadas exaustivas de estudos e preparações, a simples companhia e ao amor compartilhado por esta fauna riquíssima que o Brasil abriga. Obrigado por me acompanhar nessa trajetória, você não só me apoiou, mas também me fez conquistar muito e assim essa vitória é nossa.

Dentro da UnB eu constituí família, de forma a transmitir imensa gratidão por marcantes figuras maternas e paternas, esses que me deram uma vida dentro da medicina veterinária. À minha madrinha acadêmica, Líria Hirano, sou muito sortudo de poder contar com sua orientação e apadrinhamento, agradeço pelos incontáveis puxões de orelha, você é um exemplo e objetivo sempre honrar suas instruções. À profa. Ligia Cantarino, meu porto seguro nessa estrada, impecável como pessoa e profissional, obrigado professora, por acreditar tanto em mim. Aos professores Ricardo Miyasaka, Eduardo Lima, Débora Ruy e Tânia Borges, dou glória pela presença de cada um na docência, saibam que sou produto da esperança de vocês e dos demais, portanto levo como meta manter esse legado.

Por fim, gostaria de finalizar meus agradecimentos focando no principal motivo de tanta concessão e investimento, o amor à vida animal e ao meio ambiente. Transmito gratidão e compreendo nossa dívida eterna pelos animais abordados nesse processo, desde as dissecações em anatomia, as aulas práticas de exame clínico, os estágios, as pesquisas, as experimentações e com eventuais intercorrências no processo de aprendizado. Obrigado Judy, Juninho, Darwin, Ramon, Tertulino, Mary, Shirley Terezinha, os meus ratos, Uga, Loro, Bambi, Elvis e aqueles que eu tanto amei, tudo isso é por vocês e os levarei em meu coração para todo o sempre!

*“Nossa tarefa deve ser a de libertação, ampliando o nosso círculo de compaixão para envolver todas as criaturas vivas, a natureza e a sua beleza.”*

Albert Einstein

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	2
3. RESULTADOS .....	6
4. DISCUSSÃO .....	7
5. CONCLUSÃO .....	10
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA .....	11

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Administração de levobupivacaína por via espinhal em *Chelonoidis carbonaria*. Notar presença de sangue na agulha para confirmação do acesso espinhal ..... 4
- Figura 2.** Gráfico com médias da frequência respiratória (FR), em movimentos por minuto, de *Chelonoidis carbonarius* sob anestesia espinhal com levobupivacaína nas doses de 1,15 mg/kg (azul) e 2,3 mg/kg (laranja) ..... 6

## LISTA DE TABELA

<b>Tabela 1.</b> Comparação das médias $\pm$ desvio padrão (em minutos) dos tempos de bloqueio motor e nociceptivo em membro pélvico e cauda de <i>Chelonoidis carbonarius</i> submetidos ao bloqueio espinhal com levobupivacaína nas doses de 1,15 mg/kg (G1) e 2,3 mg/kg (G2) .....	6
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

$\sigma$	desvio padrão
CETAS	Centro de Triagem de Animais Silvestres
CEUA	Comissão de Ética no Uso Animal
cm	centímetro
EF	exposição do falo
FR	frequência respiratória
G1	grupo 1
G2	grupo 2
HVet	Hospital Veterinário
kg	quilogramas
mg	miligramas
min	minutos
RF	retração do falo
SISBio	Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
t0	tempo zero
UnB	Universidade de Brasília
VE	via espinhal

## RESUMO

Objetivou-se comparar os efeitos da aplicação por via espinhal (VE) de duas doses de levobupivacaína em *Chelonoidis carbonarius*. Foram utilizados 12 jabutis-piranga adultos, machos e hígidos, que foram divididos em dois grupos de seis animais. Foi administrada levobupivacaína 0,75% na dose de 1,15 mg/kg VE no grupo 1 (G1) e de 2,3 mg/kg no grupo 2 (G2). Durante a monitoração, avaliou-se a frequência respiratória (FR), bem como a tonicidade muscular e a resposta nociceptiva na cauda, cloaca e membros pélvicos, com a classificação desses parâmetros em escores de 1 a 3. Os valores de FR se mantiveram no intervalo fisiológico para a espécie. A utilização da dose de 2,3 mg/kg de levobupivacaína 0,75% promoveu efeito de bloqueio motor e nociceptivo com maior intensidade e duração quando comparada à de 1,15 mg/kg, sem registro de efeitos adversos para ambos protocolos.

**Palavras-chave:** répteis, jabuti-piranga, anestésico local, analgesia, falo.

***SPINAL ANESTHESIA WITH TWO DOSES OF LEVOBUPIVACAINE IN  
Chelonoidis carbonarius (TESTUDINES: TESTUDINIDAE)***

**ABSTRACT**

The aim of this study was to compare the effects of spinal injection of two doses of levobupivacaine in *Chelonoidis carbonarius*. Twelve healthy male red-footed tortoises were divided into two groups of six animals. Levobupivacaine 0.75% administered at a dose of 1.15 mg/kg in group 1 (G1) and 2.3 mg/kg in group 2 (G2), by spinal route. During monitoring, respiratory rate was evaluated, as well as muscle tone and nociceptive response in the tail, cloaca and pelvic limbs, classifying these parameters in scores 1, 2, and 3. Respiratory rate remained within the physiological range for the species. The use of a dose of 2.3 mg/kg of levobupivacaine 0.75% promoted a motor and nociceptive blockade with greater intensity and duration when compared to the 1.15 mg/kg dose, with no record of adverse effects for both protocols.

**Keywords:** reptiles, red-footed tortoise, local anesthetic, analgesia, phallus.

## 1. INTRODUÇÃO

Os testudines pertencem à classe Reptilia, juntamente com as ordens Crocodilia, Squamata e Rhynchocephalia (CARVALHO, 2004; MANS et al., 2019). Tais répteis são conhecidos popularmente como tartarugas, cágados, muçãs e jabutis, e possuem como características marcantes a presença de um crânio anápsido, ausência de dentes e um casco formado pela fusão da coluna vertebral e de escudos ósseos, que confere proteção ao corpo (DUTRA, 2014).

A espécie *Chelonoidis carbonarius* (Spix, 1824), popularmente conhecida como jabuti-piranga, é um testudine da subordem Cryptodira, de hábitos terrestres, onívoro e altamente adaptado ao ambiente tropical. No Brasil, ocorre naturalmente nos biomas Amazônia, Cerrado, Mata-Atlântica, Pantanal e Caatinga. Além disso, é explorado comercialmente para a criação como animal de estimação não convencional, e mantido em cativeiro de coleções zoológicas (SANTOS et al., 2011; DUTRA, 2014; VOGT et al., 2015).

A frequência de atendimento de répteis em clínicas veterinárias tem crescido exponencialmente, assim como a casuística de procedimentos clínico-cirúrgicos (SANTOS et al., 2011; DUTRA, 2014). Tal demanda eleva a necessidade do estabelecimento de protocolos anestésicos seguros, bem como estudos sistemáticos e controlados, direcionados à avaliação da eficácia analgésica (MOSLEY, 2006; HIRANO et al., 2012). Em vista disso, ressalta-se a importância do emprego da anestesia locorregional, como complementação da analgesia trans e pós-operatória, e adjuvante na redução das doses dos anestésicos gerais (CHATIGNY et al., 2017; D'OVIDIO & ADAMI, 2019).

A anestesia por via espinhal (VE) em répteis promove bloqueio dos ramos caudais do plexo sacral e do nervo intercoccígeo, o que possibilita intervenções na região caudal do corpo (MANS, 2014; D'OVIDIA & ADAMI, 2019). Dentre os procedimentos relatados com o uso da técnica, estão cirurgias no sistema reprodutor, como a falectomia e a exérese de ovos retidos, bem como em cauda, membros pélvicos e correção de prolapso de cloaca (RIVERA et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2015).

As duas principais variáveis que influenciam na intensidade dos efeitos de anestésicos locais por via espinhal ou epidural são a concentração e o volume

final de administração (HONG et al., 2009; SILVANI et al., 2016). Com a utilização da bupivacaína na concentração de 0,5%, por via espinhal em testudines, autores como Santos et al. (2011) e Nascimento (2013) utilizaram a dose de 1,15 mg/kg. Por outro lado, outros trabalhos sugerem a aplicação do volume de 0,1 a 0,2 mL do mesmo fármaco a cada 5 ou 10 cm de comprimento de carapaça em testudines (CARVALHO, 2004; SANTOS et al., 2011; SILVA et al., 2016).

A levobupivacaína é um anestésico local do tipo aminoamida, de alta afinidade com proteínas plasmáticas, lipossolúvel e consiste no enantiômero levógiro da bupivacaína. O mecanismo de ação, características físico-químicas e as propriedades clínicas são semelhantes à sua forma racêmica, entretanto, estudos demonstram margem de segurança superior e redução dos efeitos cardiotoxicos e neurotóxicos (ARIAS, 2000; LEONE et al., 2008; SANFORD & KEATING, 2010; NASCIMENTO, 2013). Adicionalmente, esse fármaco é classificado como um anestésico potente, de longa duração, mas com período de latência comparativamente mais longo do que outros anestésicos locais, como a lidocaína (SANFORD & KEATING, 2010).

Devido à necessidade de estudos acerca do emprego de bloqueio locorregional em testudines, o presente estudo objetivou avaliar os efeitos de duas doses da levobupivacaína 0,75% por via espinhal em *Chelonoidis carbonarius*.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília (HVET-UnB), com animais provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres do Distrito Federal (CETAS-DF). A metodologia foi aprovada pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) nº 68741-1 e autorizada pela Comissão de Ética no Uso Animal (CEUA-UnB), protocolo nº 56/2019.

Previamente à parte experimental, foi feita a avaliação física dos animais para seleção de exemplares clinicamente hígidos. A pesquisa foi conduzida entre os meses de dezembro a março, com temperatura e umidade relativa médias e desvio padrão ( $\sigma$ ) de  $27,65 \pm 1,54 \sigma$  °C e  $76 \pm 1,41 \sigma$  %, respectivamente, aferidas

no local de amostragem por meio de um termohigrômetro digital (Termo-Higrômetro Digital®, Incoterm, São Paulo, SP, Brasil).

Foram realizadas anestésias espinhais em 12 exemplares da espécie *Chelonoidis carbonarius* adultos, machos, com peso corporal médio de  $5,08 \pm 2,02$  ( $\sigma$ ) kg e comprimento médio de carapaça de  $43,4 \pm 6,39$  ( $\sigma$ ) cm. Os jabutis foram distribuídos aleatoriamente por meio de sorteio em dois grupos (G1 e G2) que receberam os seguintes protocolos:

- G1: levobupivacaína 0,75% (Novabupi® 0,75%, Cristália, Itapira, SP), na dose de 1,15 mg/kg, VE;
- G2: levobupivacaína 0,75% (Novabupi® 0,75%, Cristália, Itapira, SP), na dose de 2,3 mg/kg, VE.

A dose de 1,15 mg/kg (G1) foi baseada em literatura semelhante para bupivacaína 0,5% para bloqueio espinhal em *Chelonoidis carbonarius* e em outras espécies de testudines (ANDRADE, 2010; RIBEIRO, 2011; SANTOS et al., 2011; NASCIMENTO, 2013).

Para a administração do fármaco, os animais foram posicionados em decúbito dorsal e a cauda foi tracionada em direção cranioventral ao corpo. A junção das escamas e a palpação das vértebras caudais foram utilizadas como referências para a determinação do espaço intercoccígeo, ao nível do terço médio da cauda. Após antissepsia local com álcool 70%, a administração da levobupivacaína foi realizada com o uso de agulha 13 x 4,5 mm e seringa de 1 mL descartáveis. A agulha foi inserida em um ângulo de 90° em relação à pele e a confirmação do local se deu a partir da perda da resistência e o refluxo de sangue aspirado na seringa (CARVALHO, 2004) (Figura 1).

Após a aplicação do fármaco, os animais foram mantidos por dois minutos em decúbito dorsal para facilitar a migração da substância pelo canal espinhal e em seguida posicionados esternalmente sobre um tronco elevado. Os jabutis foram avaliados antes da administração do fármaco, considerado como tempo zero (t<sub>0</sub>). Posteriormente as mesmas análises foram repetidas a cada cinco minutos durante os 20 minutos iniciais, e depois a cada 10 minutos até o completo retorno anestésico, conforme metodologia proposta por Hirano et al. (2012). A frequência respiratória (FR) foi aferida pela observação da movimentação da região

cervical, membros e pelo movimento de uma lâ de gaze, posicionada à frente das narinas.



**Figura 1.** Administração de levobupivacaína por via espinal em *Chelonoidis carbonaria*. Notar presença de sangue na agulha para confirmação do acesso espinal

O bloqueio motor foi avaliado a partir do nível de resistência à tração da cauda e dos membros pélvicos pelo animal, bem como grau de contração do esfíncter cloacal. No caso da resposta nociceptiva, essa foi aferida por meio do pinçamento cutâneo de membros pélvicos e cauda com o auxílio de uma pinça hemostática de 14 cm, com observação da tentativa de retirada do local pinçado. Para ambos os parâmetros, as respostas foram classificadas em presentes (P) quando eram idênticas à t<sub>0</sub>; diminuídas (D) em relação à t<sub>0</sub> ou ausentes (A), quando o animal não esboçava nenhuma reação ao pinçamento e apresentava relaxamento total de musculatura e esfíncter cloacal.

A partir das classificações de resposta foram determinados os tempos de latência, início e fim do bloqueio espinal, bem como recuperação. A latência foi considerada como o intervalo entre a administração do fármaco e a constatação de diminuição de resposta motora e/ou nociceptiva. O bloqueio espinal se deu

quando as respostas motora e nociceptiva estavam ausentes, enquanto a recuperação total consistiu no retorno das respostas idênticas às de t0.

A estatística foi realizada por meio do programa Bioestat 5.3 (AYRES et al., 2007). Inicialmente, foi avaliado o padrão de normalidade de distribuição dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk. Os valores de frequência respiratória com distribuição normal foram comparados por meio do teste t pareado com 5% de significância para comparação de médias entre os diferentes tempos e t0. Os intervalos de tempo para bloqueios motor e antinociceptivo, e exposição de falo entre os dois grupos foram comparados por meio da Análise de Variância, com comparação de média pelo teste T de Tukey, com 5% de significância.

### **3. RESULTADOS**

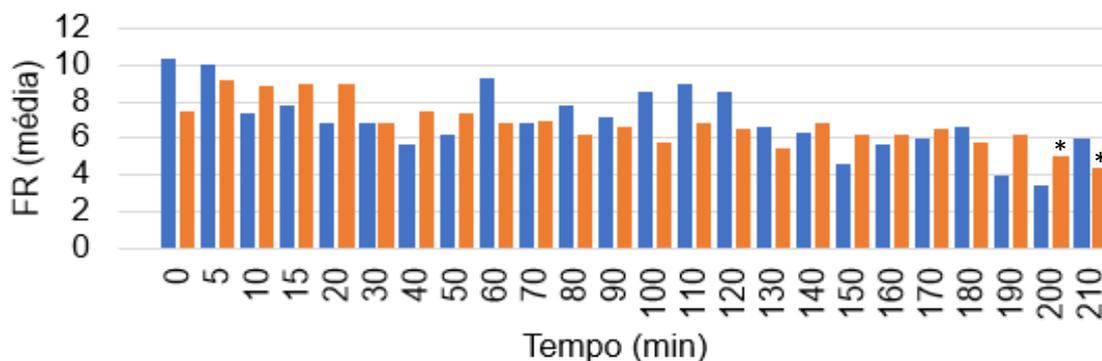
Em relação ao acesso para emprego da via espinhal, encontrou-se como dificuldades a resistência na tração da cauda, sobretudo em animais maiores, e as variações individuais na conformação da carapaça, de forma que em alguns indivíduos, essa estrutura cobria parte da cauda e dificultava a aplicação do fármaco. Além disso, ao terem a cauda tracionada, os animais defecavam, o que contaminava o local, sendo necessária nova limpeza e antissepsia. No caso da certificação do acesso, o refluxo sanguíneo foi perceptível em todos os animais amostrados e considerou-se essa observação como uma boa referência para a via.

Em relação ao G1, não se observou diferenças estatísticas nos valores entre t0 e os demais tempos de monitoração para a FR. Entretanto, para os indivíduos de G2 notou-se uma redução neste parâmetro aos 200 e 210 minutos de monitoração (Figura 2). Em relação ao padrão de ventilação, identificou-se variações na amplitude do movimento respiratório e dois animais (2/6; 33,33%) de cada grupo realizaram períodos curtos de apneia voluntária, com duração média de três minutos.

Os tempos de início e fim dos bloqueios motor e nociceptivo em estão representados na Tabela 1. Não foi observado um padrão de efeito para membros e cauda nos indivíduos do G1, por outro lado, a anestesia espinhal em G2 ocorreu de forma simultânea para essas duas regiões. Além disso, em G1 um animal (1/6,

16,66%) não apresentou nenhum efeito após a administração do fármaco e um segundo animal (1/6, 16,66%) teve somente perda da resposta nociceptiva, com ausência de bloqueio motor.

**Figura 2.** Gráfico de médias da frequência respiratória (FR), em movimentos por minuto, de *Chelonoidis carbonarius* sob anestesia espinal com levobupivacaína nas doses de 1,15 mg/kg (azul) e 2,3 mg/kg (laranja)



\*Valores com diferença estatística em relação ao tempo zero (0), com comparação de médias pelo teste t pareado e 5% de significância.

**Tabela 1.** Comparação da média  $\pm$  desvio padrão do tempo (em minutos) para latência, início e fim de bloqueio regional e recuperação de *Chelonoidis carbonarius* submetidos à anestesia espinal com levobupivacaína nas doses de 1,15 mg/kg (G1) e 2,3 mg/kg (G2)

	Bloqueio motor		
	G1	G2	p
<b>Latência</b>	2,5 $\pm$ 5	0,83 $\pm$ 2,04	0,52
<b>Início de bloqueio regional</b>	13,75 $\pm$ 7,5	7,5 $\pm$ 6,89	0,2
<b>Fim de bloqueio regional</b>	106 $\pm$ 60,66	128,33 $\pm$ 54,55	0,97
<b>Recuperação</b>	162,5 $\pm$ 42,72	215 $\pm$ 47,22	0,03*

\*Valores de média estatisticamente diferentes entre G1 e G2, de acordo com a Análise de Variância e comparação de média pelo teste T de Tukey, com significância de 5%.

Legenda = A: ausência de resposta; D: diminuição de resposta; IR: início de recuperação; RT: recuperação total.

No G1 somente três animais (3/6, 50%) apresentaram exposição de falo (EF), com início em média aos 3,33  $\pm$  4,08 ( $\sigma$ ) min, e retração completa aos 95  $\pm$  106,34 min. No G2 a EF ocorreu em todos os exemplares (6/6; 100%), em média aos 4,16  $\pm$  ( $\sigma$ ) 8,01 minutos, sem diferença estatística em comparação ao G1 (p=

0,81). Por outro lado, a retração fálica nos animais do G2 se deu em tempo estatisticamente maior ( $p=0,0046$ ) ao de G1, com média de  $285 \pm (\sigma) 70,07$  minutos.

#### 4. DISCUSSÃO

Em nenhum dos grupos foram observados efeitos adversos, tal fato corrobora os resultados encontrados em outras pesquisas de anestesia espinhal em jabutis (SANTOS et al., 2011; NASCIMENTO, 2013) e demonstram a segurança dessa técnica (D'OVIDIO & ADAMI, 2019). Em pesquisas semelhantes, o emprego por VE da bupivacaína na dose de 1,15 mg/kg em *C. carbonarius* (SANTOS et al., 2011), *Trachemys dorbigni* (ANDRADE, 2010) e *Phrynops geoffroanus* (RIBEIRO, 2012) demonstrou-se efetiva e segura, sendo os seus efeitos superiores ao da lidocaína.

O bloqueio anestésico locorregional por via espinhal (VE) foi realizado pelo acesso intervertebral coccígeo, considerado facilmente acessível em répteis, pois há maior espaçamento interarcual na região caudal (CARVALHO, 2004; SANTOS et al., 2011). A certificação do local correto de injeção se deu pela ausência de resistência durante a deposição do fármaco e pelo refluxo de sangue na seringa, assim como indicado para outros estudos (SANTOS et al., 2011, HIRANO et al., 2012; FUTEMA, CAMPOS, 2014). Como a deposição do fármaco é realizado junto à veia caudal dorsal devido à ausência de um espaço epidural bem delimitado, o emprego da levobupivacaína, um enantiômero levógiro, proporciona maior segurança, pelo menor potencial cardiotoxico quando em comparação com à sua forma racêmica (FOSTER & MARKHAM, 2000; MANS, 2014).

As doses utilizadas para a levobupivacaína foram estipuladas com base em dados de outras pesquisas com o emprego da bupivacaína racêmica em Testudines (ANDRADE, 2010; RIBEIRO, 2011; SANTOS et al., 2011). A escolha do cálculo por mg/kg se deu em virtude de o método conseguir considerar as alterações físicas individuais, como a perda de peso corporal, uma vez que a estrutura da carapaça não regride em situações de enfermidades dos animais (HIRANO et al., 2012).

O valor médio de FR em ambos os grupos foi mantido dentro dos parâmetros referenciais considerados normais para a espécie (MOSLEY, 2006; DUTRA, 2014). Contudo, quando comparado ao t0, o G2 apresentou valores estatisticamente inferiores aos 200 e 210 minutos de monitoração, que coincidiu com o início do retorno motor e nociceptivo. Os testudines não possuem diafragma (DUTRA, 2014) e os movimentos respiratórios de inspiração e expiração se devem à movimentação de musculatura estriada esquelética (MANS et al., 2019). Portanto, ao se observar grande excitação dos animais associado ao pinçamento cutâneo, acredita-se que a diminuição na FR possa ter ocorrido pelo retorno mais gradual observado nos indivíduos do G2.

A exteriorização do falo durante a anestesia espinal de testudines foi previamente relatada com o emprego da bupivacaína (RIBEIRO, 2011; SANTOS et al., 2011) e lidocaína (RIVERA et al., 2011) devido ao relaxamento muscular promovido no esfíncter cloacal. No presente estudo, a ocorrência de EF em todos os animais de G2, diferentemente do observado em G1, deveu-se à maior intensidade de efeito com o dobro da dose, e confirma que o fármaco possui relação positiva entre dose e efeito, assim como descrito previamente para outros fármacos avaliados para anestesia espinal de testudines (RIBEIRO, 2011; FUTEMA & CAMPOS, 2014).

Hirano et al. (2012), na anestesia com lidocaína em fêmeas de *Trachemys dorbigni*, observaram duração máxima para relaxamento muscular de  $87,22 \pm 3,63$  minutos, próximo ao observado no *C. carbonarius* de G1. Semelhantemente, em *C. carbonarius*, Santos et al. (2011) com o uso de bupivacaína na dose de 1,15 mg/kg registraram período hábil de 89 e 77 minutos em cauda e membros pélvicos, respectivamente (KLAUMANN; OTERO, 2013; MARTIN-FLORES, 2019). No caso de G2, observou-se duração mais prolongada, em torno de 120 minutos, o que o torna o protocolo interessante para procedimentos mais demorados e corrobora o descrito por Foster e Markham (2000) de que a redução na toxicidade e a longa duração são os grandes atrativos para seu uso clínico.

## 5. CONCLUSÃO

A partir do presente estudo concluiu-se que a utilização da levobupivacaína por via espinal, em *Chelonoidis carbonarius* promove êxito no bloqueio motor e nociceptivo locorregional. O referido fármaco produziu efeito desejável, adequado para realização de procedimentos clínicos e cirúrgicos em região de membros pélvicos, cauda e cloaca, com efeitos dose-dependentes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M. B. **Uso de Lidocaína e Bupivacaína na anestesia espinal em *Trachemys dorbignyi* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines- Emydidae)**. [online]. 2010. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13004>. Acesso em: 18 jan. 2023.

ARIAS, M. G. Levobupivacaína, anestésico local de acción prolongada, con menor cardio y neurotoxicidad. **Revista Colombiana de Anestesiología**. [online], v. 28, n. 3, 2000. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195118014008>. Acesso em: 18 jan. 2023.

ATAÍDE, M. W. **Ovariosalpingectomia videoassistida via acesso pré-femoral em Tigre- d'água-de-orelha-vermelha (*Trachemys scripta elegans*)**. [online]. 2012. 56 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: [https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/URGS\\_8ad6c885916198d0998ba62e725c172d](https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/URGS_8ad6c885916198d0998ba62e725c172d). Acesso em: 18 jan. 2023.

CARVALHO, R. C. **Topografia vértebro-medular e anestesia espinal em jabuti das patas vermelhas *Geochelone carbonaria* (SPIX, 1824)**. [online]. 2004. 126 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos animais domésticos e silvestres) – Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10132/tde-06082007-163438/pt-br.php>. Acesso em: 18 jan. 2023.

- CHATIGNY, F.; KAMUNDE, C.; CREIGHTON, C. M.; STEVENS, E. D. Uses and doses of local anesthetics in fish, amphibians, and reptiles. **Journal of the American Association for Laboratory Animal Science** [online], v. 56, n. 3, p. 244-253, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5438917/>. Acesso em: 19 jan. 2023.
- D'OIDIO, D.; ADAMI, C. Locoregional Anesthesia in Exotic Pets. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, v. 22, n. 2, p. 301-314, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30961902/>. Acesso em: 19 jan. 2023.
- DUTRA, G. H. P. Testudines (Tigre d'água, Cágado e Jabuti). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: Medicina veterinária**. 2.ed. Vol. 1. São Paulo: Roca, 2014. cap.16 p. 256-294.
- FONTENELLE, J. H.; NASCIMENTO, C. C.; CRUZ, M. L.; LUNA, S. P. L.; NUNES, A. L. V. N. Anestesia epidural em jabuti piranga (*Geochelone carbonaria*). In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS DE ANIMAIS SELVAGENS, 4.; ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ANIMAIS SELVAGENS, 9., 2000, São Paulo. **Anais...** São Pedro: [s.n.], 2000. p. 7.
- FOSTER, R. H.; MARKHAM, A. Levobupivacaine: a review of its pharmacology and use as a local anaesthetic. **Drugs**, v. 59, p. 551-579, 2000.
- FUTEMA, F.; CAMPOS, M. A. R. Anestesia locorregional. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: Medicina veterinária**. 2.ed. Vol. 1. São Paulo: Roca, 2014. cap.98.
- HIRANO, L. Q. L.; SANTOS, A. L. Q.; SILVA, J. M. M.; SIMONE, S. B. S.; ANDRADE, M. B. Anestesia espinhal com lidocaína 2% em tigras d'água brasileiros (*Trachemys dorbignyi*). **Ciência Animal**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 53-58, 2012.
- KLAUMANN, P. R.; OTERO, P. E. **Anestesia locorregional em pequenos animais**. 1.ed. São Paulo: Roca, 2012. 288p.
- LEONE S.; DI CIANNI, S.; CASATI, A.; FANELLI, G. Pharmacology, toxicology, and clinical use of new long acting local anesthetics, ropivacaine and levobupivacaine. **Acta Biomédica**, v. 79, n. 2, p. 92-105, 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18788503/>. Acesso em: 19 jan. 2023.

MANS, C. Clinical technique: intrathecal drug administration in turtles and tortoises. **Journal of Exotic Pet Medicine**, v. 23, n. 1, p. 67-70, 2014. Disponível em: [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S155750631300222X#:~:text=Intrathecal%20\(subdural\)%20administration%20of%20anesthetic,%2C%20cloaca%2C%20and%20hind%20limbs](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S155750631300222X#:~:text=Intrathecal%20(subdural)%20administration%20of%20anesthetic,%2C%20cloaca%2C%20and%20hind%20limbs). Acesso em 19 jan. 2023.

MANS, C.; SLADKY, K.K.; SCHUMACHER, J. General Anesthesia. In: DIVERS, S. J.; STAHL, S. J. 3 ed. **Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery-E-Book**. Elsevier Health Sciences, 2019.

MARTIN-FLORES, M. Epidural and Spinal Anesthesia. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 49, n. 6, p. 1095-1108, 2019.

MOSLEY, C. A. E. Pain, nociception and analgesia in reptiles: when your snake goes “ouch!”. **Proceedings of the North American Veterinary Conference**, v. 20, p. 1652-1653, 2006.

NASCIMENTO, L. R. **Estudo comparativo entre anestesia espinal com lidocaína e bupivacaína em Tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa* Schweigger) (Testudines, Podocnemididae)**. [online]. 2013. 44 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13076>. Acesso em: 18 jan. 2023.

OLIVEIRA, E. L. R.; MELO, L. L.; SILVA, E. M.; LIMA, V. F. S.; ESCODRO, P. B. Penectomia total em *Geochelone carbonaria* (SPIX, 1824) - Relato de caso. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 11, n. 22, p. 2323. 2015.

RIBEIRO, P. I. R. **Uso de lidocaína e bupivacaína na anestesia espinal de cágado-de-barbicha *Phrynops geoffroanus* (Schweiger, 1812)**. [online]. 2011. 49 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13011>. Acesso em: 18 jan. 2023;

RIVERA, S.; DIVERS, S. J.; KNAFO, S. E.; MARTINEZ, P.; CAYOT, L. J.; TAPIA-AGUILERA, W.; FLANAGAN, J. Sterilisation of hybrid Galapagos tortoises (*Geochelone nigra*) for island restoration. Part 2: phallectomy of males under intrathecal anaesthesia with lidocaine. **Veterinary Record**, v. 168, n. 3, p. 78-78, 2011.

SANTOS, A. L. Q.; MENEZES, L. T.; KAMINISHI, A. P. S.; LEONARDO, T. G.; NASCIMENTO, L. R. Estudo comparativo entre a administração espinal de lidocaína ou bupivacaína em jabuti piranga *Chelonoidis carbonaria* (Spix, 1824). **PUBVET**, v. 5, n. 12, p. 1072-1078, 2011.

VOGT, R. C; FAGUNDES, C. K.; BATAUS, Y. S. L.; BALESTRA, R. A. M.; BATISTA, F. R. Q.; UHLIG, V. M.; SILVEIRA, A. L.; BAGER, A.; BATISTELLA, A. M.; SOUZA, F. L.; DRUMMOND, G. M.; REIS, I. J.; BERNHARD, R.; MENDONÇA, S. H. S. T; LUZ, V. L. F. Avaliação do Risco de Extinção de *Chelonoidis carbonaria* (Spix, 1824) no Brasil. **Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira**. ICMBio, 2015. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/estado-de-conservacao/7399-repteis-chelonoidis-carbonaria-jabuti-piranga.html>. Acesso em 20 out. 2022.